ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

REVUE DE BIOLOGIE

TOME II

1954

ÉDITIONS DE L'ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

COMMONWEALTH MYCOLOGIC
28 NOV 1956

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/romanian-journal-of-biology-plant-biology_1954_2

ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

REVUE DE BIOLOGIE

TOME II

ÉDITIONS DE L'ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

COMITÉ DE RÉDACTION

N. SĂLĂGEANU, membre correspondant de l'Académie de la République Populaire Roumaine, rédacteur en chef; GR. ELIESCU, membre correspondant de l'Académie de la République Populaire Roumaine; A. CODARCEA, membre correspondant de l'Académie de la République Populaire Roumaine; RADU VASILE, membre correspondant de l'Académie de la République Populaire Roumaine; N. TEODOREANU, membre correspondant de l'Académie de la République Populaire Roumaine.

REVUE DE BIOLOGIE
JOURNAL OF BIOLOGY
ZEITSCHRIFT FÜR BIOLOGIE

Tome II 1954

SOMMAIRE

TRAIAN SĂVULESCU, Contribution à l'Ustilaginoflore de la République Populaire Roumaine 5

AL. PRIADCENCU et A. MELACRINOS, Étude du comportement de certaines variétés soviétiques de blé de printemps dans la région de Bucarest 14

N. SĂLĂGEANU, H. CHIRILEI and EM. ILIESCU, Duration of the Photophase for *Lutescens 62* Spring Wheat and for the Tg. Frumos 9 Oats 34

N. TEODOREANU, D. PUŞCARU, V. DERLOGEA et A. HARŞIAN, Recherches sur l'ophtalmie des agneaux de race « Ţigae bucălae » (à extrémités noires).. 39

B. MENKES und V. D. MÎRZA, Embryonale Entwicklung der Tiere und Mitschurinische Methoden. Die Wirkung der Injektion von verflüssigtem Dotter in die Allantois des Hühnerembryos 50

V. D. MÎRZA, CONSTANŢA RÎMNICEANU, CRISTALO MICLEA, MARIA LUNGULESCU and BOBB LITWAK, Interrelations Between the Yolk and the Chick Embryo. The Alkaline Phosphatase and the Feulgen Reaction in the Ontogenesis of the Chick Embryo 61

SILVIA SIMIONESCU, Researches in Unspecific Pharmacodynamics Concerning Furo'ne as Compared to Vitamin C..... 89

GRIGORE RĂILEANU, La présence du genre *Anthracosia* dans le Permien inférieur de la zone Svinitza-Svinecea Mare 97

M. G. FILIPESCU, I. DRĂGHINDĂ et V. MUTIHAC, Contributions à l'établissement des horizons et de l'âge des Schistes Noirs de la zone moyenne du Flysch des Carpathes orientales 101

S. PANIN, Le genre *Cassida* dans la République Populaire Roumaine (Étude oecologique). 108

H. CHIRILEI, Individualization of Protoplasm of the Cells of Winter Cereals and Resistance to Frost 128

NATALIA COJENEANU, Quelques données sur l'influence du sulfate d'aluminium sur la résistance à la gelée de certaines plantules. 138

COMPTES RENDUS

Traian Săvulescu, Monographie des Uredinées dans la République Populaire Roumaine *(E. Rădulescu)* 142

RÉDACTION: BUCAREST, 125, CALEA VICTORIEI

CONTRIBUTION À L'USTILAGINOFLORE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

PAR

TRAIAN SĂVULESCU

MEMBRE DE L'ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

Dans cette nouvelle contribution à la connaissance des Ustilaginées de notre pays, nous nous occuperons de deux espèces qui vivent sur le territoire de la République Populaire Roumaine.

L'une d'elles est extrêmement rare ; comme elle n'a pas encore été découverte ailleurs sur le globe, nombre de spécialistes en ont contesté l'existence.

L'autre, découverte cette année pour la première fois chez nous, possède une aire interrompue (Sibérie, au lac Baïkal, sud de la partie européenne de l'Union Soviétique) dont la limite occidentale se trouve dans notre pays.

1. **Ustilago Fussii** Niessl

En 1872, Niessl, le mycologue bien connu, a décrit sur les feuilles de *Juniperus nana* Willd., des Monts de Transylvanie, une espèce d'*Ustilago*, qu'il nomma *Ustilago Fussii* Niessl, en l'honneur du botaniste transylvain M. Fuss et d'après le matériel de l'herbier de ce dernier.

Niessl [14] a donné de cette espèce une diagnose sommaire, mais suffisamment précise, que nous reproduisons: «*Foliicola ; soris crassis, amplisque, subepidermide turgida albescente fragili nidulantibus ; sporidiis subglobosis nigris, episporio verruculoso. In acubus vivis Juniperi nanae alpibus Transsilvaniae (Fuss). Sori* 3—6 *mm long. et lat. Sporidia* 10—12, *plerumque* 11 *micr. diam.*».

Niessl en a également donné une description un peu plus ample en langue allemande.

Dans son ouvrage bien connu sur les Cryptogames de Transylvanie, Fuss [5] cite cette espèce, en précisant en même temps la localité: «an den Nadeln von *Juniperus intermedia* (variété de *J. nana* Willd., *n.n.*). Csiker Alpe, Hargitta — Fronius».

Hazslinszky [7] a inséré *Ustilago Fussii* Niessl parmi les Ustilaginées de l'ancienne Hongrie, sans faire d'autres remarques.

D'après Hazslinszky et Fuss, *l'Ustilago Fussii* Niessl a encore été citée par Fischer

Fig. 1. — *Ustilago Fussii* Niessl, sur des feuilles de *Juniperus nana* Willd. (d'après le matériel original de l'herbier de M. Fuss).

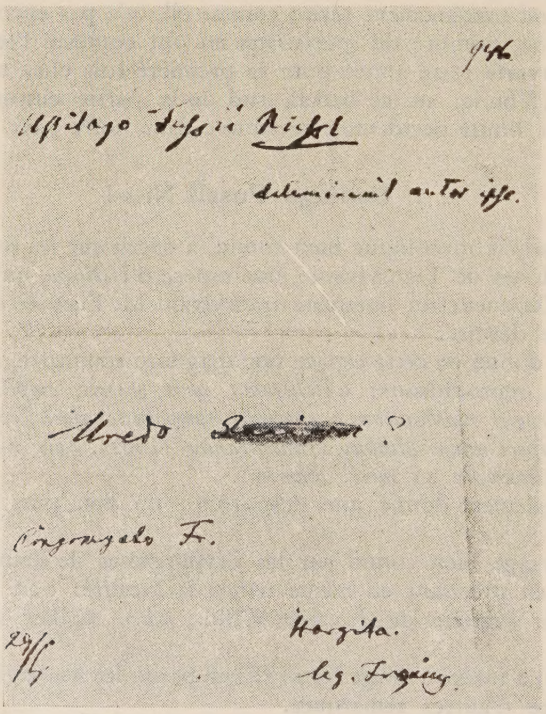


Fig. 2. — L'étiquette originale de l'herbier de M. Fuss pour *Ustilago Fussii* Niessl.

v. Waldheim [4] qui toutefois mentionne par erreur que le champignon possède un mycélium noir et qu'il vit sur les feuilles de *Juniperus communis*.

Le champignon est également mentionné dans les Sylloges de Saccardo [16] et dans l'énumération d'Oudemans [15]. Dans les ouvrages descriptifs plus récents on ne revient plus sur cette espèce unique qui vit sur un conifère. Ciferri [2] affirme même: « Aucune espèce vivant sur les Gymnospermes n'est connue avec certitude (on connaît une seule espèce, mais comme je l'ai déjà dit, celle-ci est douteuse)». Il faut mentionner que Ciferri ne se réfère même pas à l'espèce *Ustilago Fussii* Niessl, mais à une autre espèce, indiquée sur les Gnétacées. Schellenberg [17], Bubák [1], Migula [12], Lindau [9], Liro [11], Kochmann [8], Gutner [6], Lindtner [10] et même Dietel [3] n'en font aucune mention. Moesz [13], dans son ouvrage posthume sur les Ustilaginées du bassin carpathique, fait en ce qui concerne l'espèce *Ustilago Fussii* Niessl, les observations que voici: « Un champignon que plus personne n'a trouvé depuis tant d'années (72 ans ; aujourd'hui 78 ans, *n.n.*), qui peut être rangé avec certitude parmi les espèces douteuses et même considéré inexistant. Si je range toutefois *l'Ustilago Fussii* Niessl parmi les Ustilaginées de Transylvanie, je le fais seulement par considération pour la personne de Niessl. Dans le même ouvrage, Niessl décrit encore trois espèces d'*Ustilago* (*U. neglecta* Niessl, *U. marginalis* (Rbh.) et *U. heterospora* Niessl). Nous ne pouvons donc pas affirmer que Niessl n'a point connu les espèces d'Ustilaginées. De même, nous ne pouvons pas affirmer que sous le nom d'*Ustilago Fussii* se cache un autre champignon, car parmi les champignons connus vivant sur *Juniperus*, il n'en existe aucun qui lui ressemble. Il faut encore considérer le fait que le lieu d'origine est très difficile à trouver, d'autant plus qu'il n'est pas indiqué (« in alpibus Transsilvaniae»). Nous ne pouvons non plus perdre de vue le fait bien connu que certains champignons qui n'ont pas été trouvés pendant des dizaines d'années, ont fini par être découverts».

Par conséquent, tout en l'intercalant parmi les espèces existantes dans le bassin carpathique, Moesz fait tant de réserves, que seule l'autorité de Niessl le décide à en tenir compte. Moesz, dans les affirmations qui précèdent, commet une erreur en disant que le lieu d'origine est difficile à trouver parce qu'il n'est pas indiqué. Comme nous l'avons montré, ce lieu a été indiqué d'une manière précise par Fuss dans son ouvrage sur les Cryptogames de Transylvanie. Moesz n'a pas vu les plantes de l'herbier de Fuss, bien qu'il en ait eu la possibilité, sans quoi il aurait éclairci avec sa compétence bien connue un problème sur lequel plane un doute depuis près de 80 ans.

Aucun autre mycologue n'a eu la curiosité d'étudier l'herbier de Fuss. Pour l'étude monographique des Ustilaginées de la République Populaire Roumaine, étude qui nous préoccupe actuellement, nous ne pouvions passer outre sans essayer de trouver une solution à ce problème. Grâce à l'aimable permission de la direction du Musée d'Histoire Naturelle de Sibiu, nous avons soigneusement étudié l'herbier de M. Fuss. Notre surprise a été grande et bien agréable en découvrant en bon état de conservation les exemplaires originaux qui servirent à Niessl pour la description de son espèce. L'étiquette nº 946 porte l'inscription suivante: «*Ustilago Fussii* Niessl, *determinavit autor ipse*». Cette partie de l'étiquette paraît avoir été écrite de la main même de Niessl. Suivent: «*Uredo Juniperi? Congomgates Fr. — Hargita, leg. Fronius*, 29.V». Cette indication est écrite de la main de Fronius.

La figure 2 est la reproduction photographique de l'étiquette originale de l'herbier de Fuss. L'important matériel découvert (les sores et les chlamydospores)

a été analysé en détail, photographié, mesuré; les chlamydospores ont été dessinés. Le résultat de notre étude a été d'une part la confirmation de l'existence indubitable de l'*Ustilago Fussii* Niessl, la seule espèce d'Ustilaginée connue jusqu'à présent vivant sur un Conifère, et d'autre part, la confirmation de l'exactitude de la description originale, bien qu'incomplète, de Niessl.

Pour faciliter à d'autres chercheurs l'identification de cette espèce tant

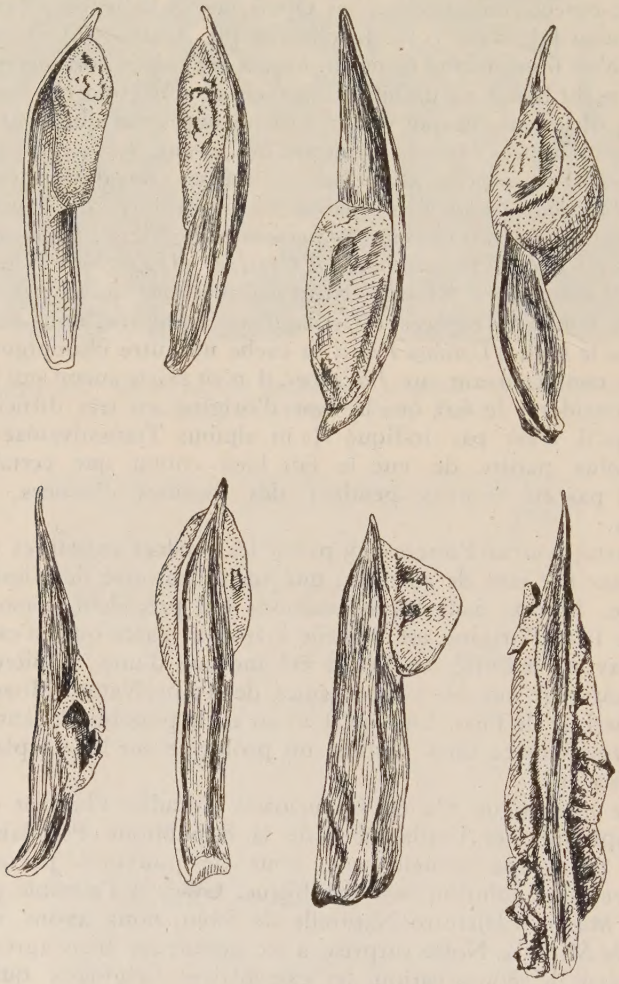


Fig. 3. — La forme et la position des sores de l'*Ustilago Fussii* Niessl, sur les feuilles de *Juniperus nana* Willd.

discutée et qui sera sans doute découverte dans d'autres localités aussi, nous en donnerons la description complète et les figures d'ensemble et analytiques nécessaires, d'après le matériel original.

Ustilago Fussii Niessl

in Verh. d. Naturf. Ver. Brünn, X, 1871, p. 156—157,
tab. III, fig. 2 (1872)

BIBLIOGRAPHIE: Hazslinszky, Magyarhon, üszökgombái és ragyái — Math. Term. tud. Közl., p. 112 (1877) ; Fuss, Syst. Aufzähl. d. in Siebenb. angegeb. Crypt. in Arch. d. Ver. f. siebenb. Landesk., XIV, No. 323, p. 447 (1878) ; Fischer von Waldheim in Ann. Sc. Nat., 6e sér., IV, 221 ; Sacc., Syll. Fung., VII, 468 (1888) ; Oudem., Enum. Syst. Fung., I (1919) ; Moesz, A Kárpát - Medence üszöggombái, 58 (1950).

Les sores foliicoles (fig. 1 et 3) se développent sous l'épiderme des jeunes feuilles situées à l'extrémité des jeunes branches en croissance ; les uns vers le sommet, d'autres à la base et d'autres au milieu des feuilles, occupant 1/4—3/4 de la longueur de celles-ci, tantôt sur la face supérieure, tantôt sur la face inférieure ;

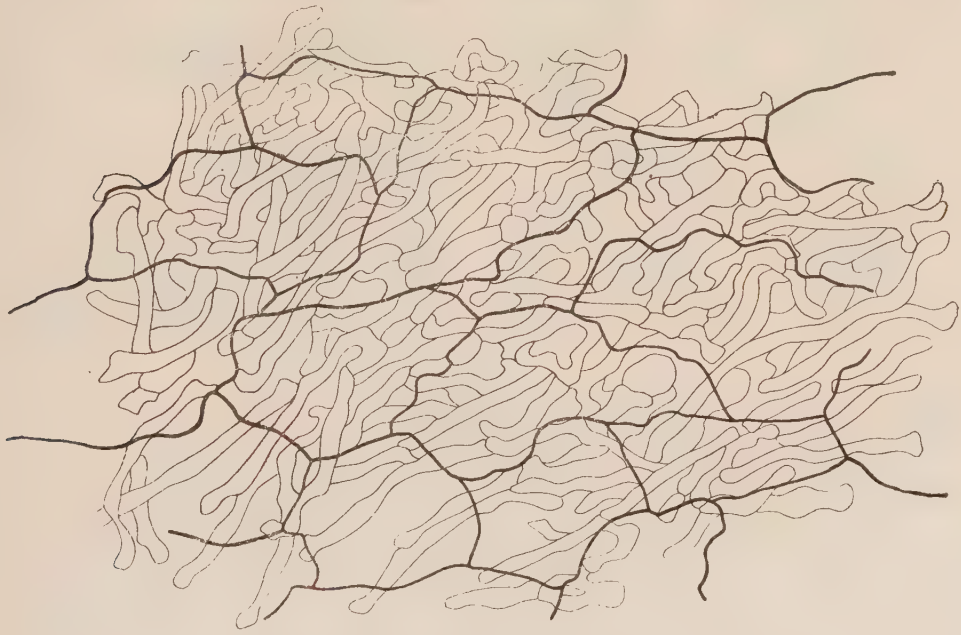


Fig. 4. — L'enveloppe du sore de l'*Ustilago Fussii* Niessl. A l'extérieur, les cellules de l'épiderme de la feuille de *Juniperus nana* Willd, à l'intérieur la couche plectenchymatique, formée par les hyphes du champignon.

quelquefois ils occupent toute la largeur d'une face et passent sur l'autre, atteignant la nervure médiane (fig. 3), d'autres fois (rarement) ils se développent sur les arêtes des feuilles, ont une forme elliptique ou allongée, sont convexes-vésiculaires, longs de 3—8 mm, larges de 1—3 mm, pourvus à l'extérieur d'une enveloppe mince

et cassante, formée par l'épiderme de la feuille soulevé par le sore en croissance et dont les cellules sont, de ce fait, très allongées. Sous ces dernières se trouve une mince couche plectenchymatique (fig. 4) formée d'hyphes qui assurent la continuité de l'enveloppe, qui au début est complètement close et s'ouvre ensuite par des fentes irrégulières, mettant en liberté la masse des spores d'un brun foncé-noir, pulvérulente ; sous l'enveloppe du sore se trouvent des chlamydospores jeunes, n'ayant pas atteint les dimensions nouvelles, sans la forme et les ornementations caractéristiques ; elles sont d'une couleur beaucoup plus claire que les chlamydospores mûres et même incolores. Les chlamydospores (fig. 5) sont isolées, sphériques, au diamètre de 11—13 μ, la plupart de 11,75—12,92 μ, très rarement sphérique-ellipsoïdales, de 14×11 μ, la plupart de 14,10×10,57 μ ; vues à la lumière directe, au microscope, elles sont brunes avec une teinte violette; la membrane est brun foncé, de 1—1,2 μ d'épaisseur, recouverte de courtes spinules, assez touffues. A l'intérieur du sore, parmi les chlamydospores, se trouvent de rares filaments de mycélium, incolores, entrelacés.

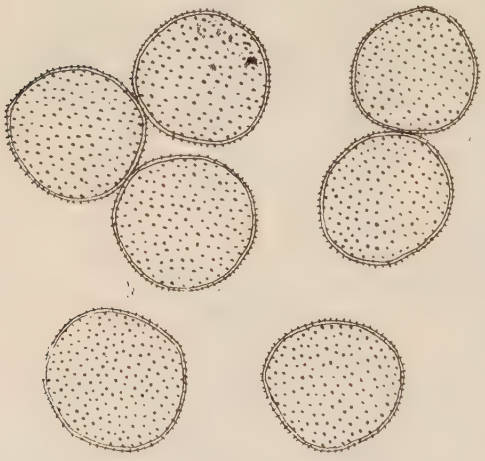


Fig. 5. — *Ustilago Fussii* Niessl, chlamydospores.

Sur les feuilles de *Juniperus nana* Willd.

Herbier: Région Autonome Hongroise — Harghita — leg. Fronius, 29 V, det. Niessl. Lieu classique.

Littérature: «in alpibus Transsilvaniae» Transylvanie (Hazslinszky, Saccardo, Moesz) ; monts de Ciuc, Harghita — leg. Fronius (Fuss).

Les caractéristiques à retenir, de cette espèce, sont:

1. L'enveloppe des sores a une double origine, une couche extérieure épidermique et une autre, intérieure, mince, fongique;

2. Les chlamydospores se développent d'une manière centripète, les spores les plus jeunes se trouvent à la périphérie des sores sous l'enveloppe ;

3. Parmi les chlamydospores se trouvent, quoique rares, des hyphes mycéliaux, entrelacés. Par certains caractères, ils ressemblent à des espèces de *Sphacelotheca*, qui sont — comme on le sait — un genre séparé ± artificiellement par des caractères que l'on trouve aussi chez certaines espèces d'*Ustilago*. Toutefois, la plupart des caractères appartiennent au genre *Ustilago*, ce qui fait qu'on ne peut pas le considérer comme faisant partie du genre *Sphacelotheca*.

Par suite de l'examen détaillé des plantes originales de Niessl, nous pensons avoir définitivement résolu le problème de l'espèce *Ustilago Fussii* Niessl, espèce valable, ne pouvant être confondue, ni déconsidérée. C'est l'unique espèce d'Ustilaginée parasite sur un Conifère. Par conséquent, il faut dorénavant la rechercher avec une plus grande attention à l'époque appropriée (mai) et on la trouvera certainement aussi bien chez nous que dans d'autres pays.

Aire géographique: République Populaire Roumaine, uniquement dans la localité indiquée.

2. **Thecaphora Androsaces** (Lavrov) Gutner

Golovnevyie Griby, 191, fig. 76 (1941)

SYNONYMIES: *Sorosporium Androsaces* Lavrov, Tr. Biol. Inst. Tomsk. Univ., II, 31 (1936).
Thecaphora jubilei Jaczewsky apud Gutner, l. c.

Glomérules (fig. 7) sphériques, ellipsoïdaux ou irréguliers, 20—44 × 16—38 μ, d'un brun rougeâtre, ou quand on les regarde en masse rouilleux; ils sont composés

Fig. 6. — *Thecaphora Androsaces* (Lavrov) Gutner, dans les capsules de l'*Androsace maxima* L.

de 4—14 spores. Les chlamydospores (fig. 7) sont de forme ovale, pyramidale, parallélépipédique, polygonale ou irrégulière; dans ces deux derniers cas ils

sont angulaires, 12 — 20 × 8 — 15 μ, brun jaunâtre, la membrane inégalement épaisse, notamment sur les côtés, c'est-à-dire là où les chlamydospores se trouvent en contact, d'environ 0,7—0,8 μ d'épaisseur et totalement lisse ; au sommet, c'est-à-dire sur la face libre extérieure, la membrane est plus épaisse, 1—1,2 μ, de couleur brune plus foncée que le reste et couverte de protubérances hautes d'environ 1 μ et espacées de 1—2 μ environ ; celles-ci se réunissent quelque-

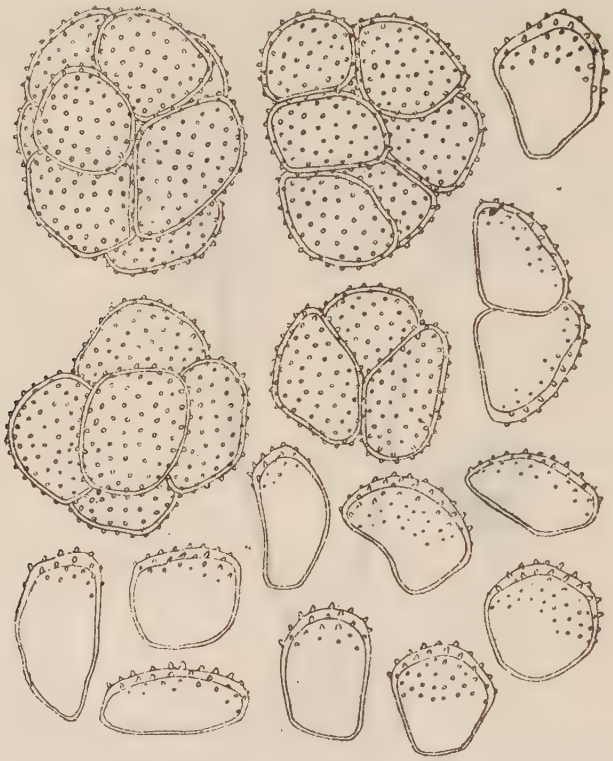


Fig. 7. — *Thecaphora Androsaces* (Lavrov) Gutner. Glomérules de chlamydospores et chlamydospores isolées.

fois par leurs extrémités en groupes de 2—3, formant des protubérances en forme de crochets ou de croissant. Dans les capsules des différentes espèces d'*Androsace*.

Découvert chez nous dans les capsules d'*Androsace maxima* L. (fig. 6).

Herbier: Région de Constanți — Valul lui Traian — 18.VI.1952.

Observations: En 1904, Karsten (Oev. Finska Vetensk. Soc. Förh., p. 7, 1904) a décrit sous le nom d'*Ustilago Androsaces* Karst., sur l'espèce *Androsace filiformis* Retz. de Sibérie (leg. O. A. F. Lönnbohm, 1902, Baïkal), un champignon qui, d'après la description, ne peut être rapporté à une Ustilaginée, car les dimensions énormes que l'on indique pour les spores — 35 50 μ — ne se rencontrent chez nulle Ustilaginée. Si l'on y ajoute le fait que, selon Karsten, les spores doivent être lisses, il résulte sans aucun doute que le nom donné par celui-ci ne peut être pris en considération ni même pour une synonymie avec *Thecaphora* sur *Androsace*, qui possède des spores ornementées.

Liro (Ustilag. Finnlands, I, 343, 1924) affirme que «... die Untersuchung von einer Originalpflanze Karstens hat auch gezeigt, dass die vermeintlichen Sporen nur junge Samenanlagen sind». Lavrov (l. c.) rapporte l'Ustilaginée qui vit en parasite sur *Androsace maxima*, à *Sorosporium Androsaces* Lavrov, vu la faible cohésion des chlamydospores dans les glomérules et à la présence d'une membrane, qui s'étend dans l'eau. Gutner [6] la rapporte au genre *Thecaphora* et la nomme *Thecaphora Androsaces* (Karsten) Gutner. Si l'attribution au genre *Thecaphora* est fondée, le nom de Karsten doit toutefois être omis de la parenthèse des auteurs, pour les raisons que nous venons de montrer, et la transcription exacte serait celle que nous proposons — *Thecaphora Androsaces* (Lavrov) Gutner.

Toujours d'après les indications de Gutner [6], A. A. Jaczewsky, avant Lavrov, a appelé le champignon qui vit en parasite sur *Androsace maxima* L., *Thecaphora jubilei* Jaczew. Nous n'avons eu la possibilité de contrôler ni dans la littérature, ni sur un herbier ce a quoi se rapporte exactement le nom donné par Jaczewsky. Reste à établir par la suite si, en raison de la priorité, il ne faudrait pas adopter le nom donné par celui-ci.

Aire géographique: Sibérie, lac Baïkal, région de Saratov et, dans la Republique Populaire Roumaine, la localité indiquée.

Communiqué le 14 novembre 1952

BIBLIOGRAPHIE

1. Bubák, Houby Ceské, Díl II, Hemibasidii, 1912.
2. Ciferri, Fl. Ital. Crypt. Ustilag., 1938, 43.
3. Dietel, Usti'aginales in Engler-Prantl: Die nat. Pflanzenf., 2. Aufl., 1928, 6.
4. Fischer v. Waldheim in Ann. Sc. Nat., 6e Série, IV, 221.
5. Fuss M., Syst. Aufzähl. d. in Siebenb. angegeb. Crypt., in Arch. d. Ver. f. Siebenb. Landesk., 1878, 323, 447.
6. Gutner, Golovnevyie griby, 1941.
7. Hazslinszky, Magyarhon üszökgombái és ragyái. Math. Term. tud. Közl., 1877, 112.
8. Kochmann, Grzyby Glowniowe Polski, 1936.
9. Lindau, Kr. Fl. Mark Brandenb., Va, 1912.
10. Lindtner, Ustilaginales Jugoslaviae, 1950.
11. Liro, Ustilag. Finnlands, 1924, I, 1938, II.
12. Migula, Kr. Fl. Deutschl. Pilze, 1910, III, 1.
13. Moesz, A Kárpát-Medence üszöggombái, 1950, 58.
14. Niessl, in Verh. d. Naturf. Verh. Brünn, X, 1872, tab. III, fig. 2, 156—157.
15. Oudemans, Enum. Syst. Fung., 1919, I.
16. Saccardo, Syll. Fung., 1888, VII, 468.
17. Schellenberg, Die Brandpilze d. Schweiz, 1911.

ÉTUDE DU COMPORTEMENT DE CERTAINES VARIÉTÉS SOVIÉTIQUES DE BLÉ DE PRINTEMPS DANS LA RÉGION DE BUCAREST

PAR

AL. PRIADCENCU

MEMBRE CORRESPONDANT DE L'ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

et A. MELACRINOS

Le collectif agronomique de l'Académie de la République Populaire Roumaine a pris l'initiative d'organiser en 1949 l'étude du blé de printemps. Cette étude avait pour but la création de nouvelles variétés de céréales de printemps, l'amélioration et la répartition par régions naturelles des variétés existantes, ainsi que la production de semences d'élite des variétés réparties par zones de culture et destinées au secteur socialiste d'État, ainsi qu'au secteur privé.

La mise en culture du blé de printemps est due à la nécessité d'étendre sa culture dans les zones favorables à la croissance et au développement du blé de printemps, où il donne des récoltes quantitativement et qualitativement supérieures à celles du blé d'automne. Dans les régions de steppe et d'avantsteppe, la culture du blé de printemps s'impose également par suite de la nécessité de créer un stock de semences de réserve, destinées à emblaver de nouveau les cultures de blé d'automne au cas où celui-ci aurait gelé en hiver totalement ou partiellement. Parallèlement au blé ordinaire de printemps, il est nécessaire de cultiver les blés durs de printemps, nommés blés d'Albanie, très recherchés par l'industrie alimentaire pour la fabrication des pâtes alimentaires.

Les travaux entrepris pour résoudre ce problème comprennent l'étude de la mise en culture des nouvelles variétés soviétiques de blé de printemps, étude formant l'objet de ce travail.

En U.R.S.S. le blé de printemps est cultivé sur de grandes étendues. Dans les régions du nord il remplace complètement la culture du blé d'automne, où ce dernier ne résiste pas aux hivers très rigoureux et longs. Les blés soviétiques de printemps, créés et cultivés dans des conditions de climat plus ou moins semblables à celles de notre pays, font preuve d'une excellente capacité d'acclimatation et d'une très grande productivité dans les nouvelles conditions de culture

de chez nous. Ainsi, le blé soviétique de printemps *Lutescens 62* est réparti par districts dans toutes les régions agricoles du pays: il possède de grandes aptitudes d'adaptation aux nouvelles conditions d'existence et s'avère très productif. De même, la variété soviétique *Albidum 43* donne de grandes récoltes dans les régions de steppe, étant une variété de blé précoce, productive et de bonne qualité.

Pendant trois ans (1949—1951) on a étudié, dans des essais comparatifs, 9 nouvelles variétés soviétiques de blé: *Hybride blé* × *Chiendent 23311*, *3108*, *977*, *52954*, *22850*, *Population hybride blé* × *Chiendent*, *Flora 5*, *Sarrubra* et *Velutinum 15*. Les sept premières variétés ont été créées par N. V. Tzytzine, membre de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S., par croisement du blé avec le Chiendent.

Les premiers échantillons de ces variétés ont été reçus en automne 1946 par le professeur Traian Săvulescu, Président de l'Académie de la République Populaire Roumaine, et multipliés à la Station pour l'Amélioration des plantes de Jassy; en 1949 elles ont été introduites dans les essais comparatifs.

Les variétés *Sarrubra* et *Velutinum 15* créées par l'Institut pour l'Amélioration des céréales de Saratov, d'U.R.S.S., se trouvaient dans les collections de céréales de l'Institut et ont été multipliées.

Les résultats obtenus durant ces trois années montrent la supériorité des variétés soviétiques *Sarrubra*, *Hybride 3108* et *23311* en ce qui concerne leur productivité et leur résistance aux différentes conditions défavorables du climat.

De même, les variétés soviétiques *Flora 5* et *Hybride blé* × *Chiendent 22850* se sont fait remarquer par d'excellentes qualités de panification, par la résistance à la verse et par de bonnes perspectives pour les régions d'avantsteppe et pour les cultures irriguées.

La variété botanique, l'origine et les noms des variétés expérimentées, avec une caractérisation sommaire après trois années d'expériences, sont présentés dans le tableau 1 ci-après.

CONDITIONS ATMOSPHÉRIQUES

L'action des facteurs atmosphériques exerce une influence décisive sur la croissance et le développement du blé de printemps. La manifestation des différentes phases de végétation des plantes: levée, tallage, formation de la paille, épiage, floraison, nouure des graines, dépendent de la répartition saisonnière des conditions de climat.

Les conditions des facteurs atmosphériques, au cours des années d'expérience, se sont manifestées de la façon suivante:

1948

L'automne a été en général chaud et sec. Les pluies abondantes de juin (tableau 2) furent suivies d'une période de sécheresse et le temps chaud s'est maintenu jusqu'à la fin du mois d'octobre.

1949

L'hiver 1948—1949 a été très sec et assez chaud. Les précipitations atmosphériques ont été très réduites. La température de l'air s'est maintenue bien au-dessus de la normale, les minimums enregistrant —10°C ont été de courte durée.

Le printemps a été froid en mars et avril et très chaud en mai. Après une longue sécheresse, les pluies vinrent et tombèrent chaque mois au cours du printemps, favorisant la levée et le développement du blé de printemps, jusqu'à la formation des pailles et à l'épiage, quand la sécheresse s'est de nouveau fait ressentir, ayant un effet défavorable sur la récolte.

L'été a été normal en ce qui concerne la chaleur et très pluvieux. A cause du retard des pluies d'été et de la sécheresse persistante de l'automne 1948 et de l'hiver 1949, le blé de printemps a souffert de la sécheresse du sol et a donné une récolte médiocre.

Tableau 1

No. d'ordre	Nom de la variété	Variété botanique	Origine	Caractéristique sommaire de la variété
1	Lutescens 62	Tr. vulgare var. lutescens	Obtenue à Saratov en U.R.S.S., par sélection individuelle de la variété locale Poltavka	Résistance moyenne à la sécheresse, au charbon nu et à la rouille. Est répartie dans toutes les régions de la République Populaire Roumaine, ayant une production constante et possédant de grandes qualités d'acclimatation aux nouvelles conditions de climat.
2	Sarrubra	Tr. vulgare var. alborubrum	Créée par le croisement des variétés locales de blé dur et blé commun à l'Institut d'amélioration des céréales de Saratov, U.R.S.S.	Résistante à la sécheresse, très résistante aux températures élevées de l'été. Productive. Recommandable pour les régions de steppe de notre pays.
3	Hybride blé × Chiendent 3108	Tr. vulgare var. lutescens	Obtenue par l'acad. N. V. Tzytzine à l'Institut d'amélioration des céréales de Sibérie par croisement du blé avec le Chiendent.	Très productive. De résistance moyenne à l'attaque du charbon nu et à la verse. Variété de perspective pour toutes les régions de steppe du pays.
4	Hybride blé × Chiendent 23311	Tr. vulgare var. lutescens	Idem	Très productive. Assez résistante à la verse et à la rouille brune. Peu résistante au charbon nu. Variété de perspective pour les régions de steppe.
5	Flora 5	Tr. vulgare var. lutescens	Idem	Résistante à la sécheresse, au charbon nu et à la rouille. De résistance faible à l'action des températures élevées de l'été. C'est une variété de perspective pour les régions riches en précipitations atmosphériques et pour les cultures irriguées.
6	Hybride blé × Chiendent 22850	Tr. vulgare var. lutescens	Idem	Résistante au charbon nu et à la rouille brune. Faible résistance aux fortes chaleurs d'été. Possède des qualités exceptionnelles de panification. Variété de perspective pour les régions d'avantsteppe à régime abondant de pluies et pour cultures irriguées.
7	Hybride blé × Chiendent 977	Tr. vulgare var. lutescens	Idem	Variété tardive, résistance faible à l'action des fortes températures de l'été.
8	Hybride blé × Chiendent 52954	Tr. vulgare var. lutescens	Idem	Variété demi-précoce et de productivité moyenne dans la steppe.
9	Population hybride blé × Chiendent	Tr. vulgare var. lutescens	Idem	Idem
10	Velutinum 15	Tr. vulgare var. lutescens	Créée à l'Institut d'amélioration des céréales de Saratov, U.R.S.S.	Résistante à la sécheresse, de productivité moyenne dans la steppe.
11	Marquis	Tr. vulgare var. lutescens	Obtenue au Canada par croisement du blé indien avec le blé importé de Galicie.	Résistante à la verse et à la rouille brune. Très productive et ayant des qualités de panification excellentes. Répartie dans les régions d'avantsteppe de notre pays, à régime pluvieux abondant.

En automne, le temps s'est maintenu chaud et relativement sec, surtout en octobre.

En général, en 1949, le temps a été frais et assez pluvieux, avec une répartition défavorable des pluies de printemps pendant l'épiage du blé. La sécheresse de l'air et surtout celle du sol, par l'effet des sécheresses antérieures, ont beaucoup réduit la récolte normale du blé de printemps.

Tableau 2

No. d'ordre	Mois \ Année	1948	1949	1950	1951	Normale (25 ans)
	Précipitations					
1	janvier	41,2	3,1	27,0	11,7	35
2	février	11,8	1,4	2,7	11,2	25
3	mars	4,0	47,9	49,4	16,7	35
4	avril	22,5	29,0	26,8	68,4	43
5	mai	70,4	54,5	59,2	46,8	63
6	juin	200,3	100,3	17,9	28,3	80
7	juillet	33,8	59,5	6,5	49,4	49
8	août	24,0	129,8	17,3	21,1	43
9	septembre	15,2	30,0	21,6	24,0	43
10	octobre	16,6	3,6	29,5	5,8	42
11	novembre	3,1	29,8	64,6	20,9	42
12	décembre	1,7	28,9	37,1	18,3	49
	Total	439,6	517,8	359,6	330,6	539
	Températures					
1	janvier	3,6	0,4	6,9	0,5	2,7
2	février	0,5	0,8	0,3	0,5	—
3	mars	5,1	1,4	5,0	6,6	—
4	avril	12,7	10,9	14,9	12,3	—
5	mai	16,7	18,0	18,2	17,2	
6	juin	19,3	18,2	21,2	26,5	—
7	juillet	21,4	21,4	24,6	22,5	23,2
8	août	22,2	20,3	22,8	23,8	—
9	septembre	17,4	16,4	19,8	19,2	—
10	octobre	12,3	10,5	10,6	8,5	—
11	novembre	4,3	6,5	5,6	7,3	—
12	décembre	−6,1	3,0	3,7	3,2	—
	Moyenne	10,8	10,7	11,6	11,8	11,0

1950

L'hiver 1949—1950 a été plus rigoureux que le précédent, avec de courtes périodes de gel de −27°C en février. En janvier, les précipitations atmosphériques ont été moyennes, en décembre et février le temps est resté sec.

Au printemps, on a enregistré des pluies en quantité limitée; elles ont été plus abondantes au mois de mai. Le temps qui était froid en mars, devint chaud et pluvieux en avril et mai, favorisant la levée et le développement du blé de printemps.

En été, le temps a été normalement chaud et les précipitations atmosphériques ont été suffisantes. Les courtes pluies du mois de juin ont favorisé la formation des grains de blé et une production normale.

L'automne a commencé en septembre, avec des pluies fréquentes et brèves, suivies en octobre et novembre par de plus grandes pluies. Le temps s'est maintenu chaud au début de l'automne et modéré vers sa fin.

En général, l'année 1950 a eu l'avantage d'une répartition à peu près normale des conditions atmosphériques, assurant une bonne récolte du blé de printemps.

1951

L'hiver 1950—1951 a été chaud, sans fortes gelées, avec peu de précipitations atmosphériques en janvier et février.

Au printemps, le temps s'est maintenu assez frais, avec une quantité suffisante de pluies, sourtout en avril. Le blé levé s'est développé dans des conditions favorables.

Il y a eu, de même, des pluies en quantité suffisante pendant l'été et il a fait excessivement chaud. La température de l'air au cours de la formation du grain de blé a atteint 30°—37°C, avec ciel clair. Les grandes chaleurs de l'été, ainsi que l'attaque par la rouille brune ont fait mûrir le blé prématurément, provoquant l'échaudage des grains et réduisant sa récolte normale.

L'année 1951 a été favorable à la culture du blé de printemps, à l'exception des chaleurs excessives et prolongées de la fin de mai et du début de juin, qui ont fait mûrir le grain de blé prématurément et ont déterminé l'échaudage.

LA MÉTHODE

Le facteur qui a varié au cours des expériences a été la variété de blé mise à l'essai. Les autres facteurs: qualité et exposition du terrain, période des semailles, quantité de semences à l'hectare, conditions de croissance et de développement des plantes, etc., ont été identiques pour toutes les variétés étudiées.

Les expériences ont été efectuées entre 1949—1950 dans les champs d'expériences de l'Institut de Recherches Agricoles Băneasa-Bucarest et en 1951 à la Base d'expériences de l'I.C.A.R. Moara Domnească, sur un sol de forêt brun rougeâtre. La plante qui a précédé le blé de printemps a été la variété de petits pois *Victoria Strube*.

Chaque année d'expériences, après la rentrée de la récolte de petits pois, le terrain a été déchaumé en été, à une profondeur de 6—8 cm, profondément labouré en automne, à 18—22 cm, mais pas hersé avant le printemps, lorsqu'il a été passé à la herse légère ou lourde et ensemencé ensuite avec du blé de printemps, donnant pour chaque variété 450 grains germinables par mètre carré.

La disposition des lots d'expérience a été parallèle en 1949 et 1951 et en bandes en 1950. Chaque variété a été semée en 4 à 6 répétitions à l'exception de l'année 1949, lorsque les variétés ont été ensemencées en une seule répétition en vue de leur multiplication.

A cause de la quantité réduite des semences obtenues par la multiplication des échantillons initiaux, la surface d'une parcelle a été de 20 m^2 en 1949 et de 30—50 m^2 les années suivantes.

Les travaux de culture et de récolte du champ d'expériences: sarclage, moisson, mise en meules, battage, etc. ont été effectués dans les mêmes conditions et simultanément sur tous les lots d'expériences. Les observations sur la végétation, phénologiques, sur la récolte et le battage ont été notées d'abord dans un calepin spécial, ensuite interprétées et mises en valeur.

La production absolue de chaque variété, pour chaque année d'expérience, est exprimée par la moyenne arithmétique (M), obtenue en pesant la production de chaque parcelle en répétition et en divisant ensuite la somme obtenue par leur nombre. La production absolue de chaque variété pendant trois années d'essais, s'exprime, de même, par la moyenne arithmétique, par la somme des productions annuelles et la division de cette somme par le nombre des années d'expériences. Les productions obtenues ont été comparées avec la production de la variété soviétique *Lutescens 62*, considérée comme le meilleur blé de steppe, mais qui n'a pu être pris dès le début comme étalon à cause de la pénurie de semences.

L'exactitude des productions obtenues est reflétée par leur erreur moyenne (m), calculée d'après la formule: $m \pm \sqrt{\frac{\Sigma^2}{n(n-1)}}$ et exprimée en pourcentages, à savoir: $m\% = \frac{m \times 100}{M}$. Lorsque l'erreur moyenne exprimée en pourcentages (m) ne dépasse pas 3—5%, la production obtenue est considérée exacte.

L'ÉTUDE DES VARIÉTÉS SOVIÉTIQUES DE BLÉ DE PRINTEMPS

Les caractères et les propriétés principales des variétés ont été comparés à ceux de la variété étalon, d'après les mesures, les observations en plein champ, le pesage des récoltes et le battage, les analyses de laboratoire. Ils constituent trois groupes distincts:

1. *Caractères morphologiques*, qui expriment les caractéristiques spécifiques pour l'identification des variétés;

2. *Qualités biologiques*, comme: précocité et résistance des variétés à la sécheresse, à la verse, aux maladies, aux insectes nuisibles, etc.

3. *Productivité et qualité :* production absolue et relative des grains et des pailles, poids absolu et à l'hectolitre des grains, constitution des grains et qualités de panification.

I. CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES

1. *L'épi*

Plus l'épi est long, large et compact, plus il contient de grains et indique une plus grande productivité. Les caractères de l'épi, pour les variétés expérimentées, exprimés par les mesurages effectués, sont les suivants (indiqués dans les tableau 3).

L'épi est long pour les variétés *Sarrubra* et *Hybride blé* × *Chiendent 22850*, court pour la variété *Velutinum 15*, moyen pour les autres variétés.

Sont caractérisés par la plus grande largeur de l'épi la variété *Marquis*, ainsi que les blés provenant du croisement du blé avec le Chiendent, sauf les variétés *Population hybride*, *Flora 5* et *Velutinum 15*, dont les épis sont de largeur moyenne.

L'épi a une densité prononcée pour les variétés *Velutinum 15* et *Flora 5*, et une densité moyenne pour les autres variétés, à l'exception du blé *Sarrubra*, qui a des

épis allongés, avec densité faible des épillets. En général, toutes les variétés étudiées ont formé un petit nombre d'épillets, 14—18 épillets par épi, ayant donné 19—27 grains. Dans les conditions climatiques de la région de Bucarest, chaque épillet sur 4 fleurs formées, a produit seulement 2 grains, sauf l'*Hybride blé × Chiendent 22850* qui a produit 2—3 grains par épillet. La variété *Marquis* a des épillets courts, tandis que la variété *Sarrubra* a des épillets longs. Chez les autres variétés, les épillets sont de longueur et de largeur moyennes.

Tableau 3

No. d'ordre	Variété	Épi — Longueur en cm. M	Longueur en cm. V	Largeur en mm. M	Largeur en mm. V	Nombre d'épillets M	Nombre d'épillets V	Densité de l'épi M	Densité de l'épi V	Nombre de grains M	Nombre de grains V
1	Marquis-Standard	8,4	6,8—9,4	9,8	9,0—10,6	17,1	15—19	21,6	19,5—24,6	23,6	18—19
2	Hbr. blé × Chiendent 23311	8,3	7,4—9,3	9,7	9,0— 9,6	16,5	15—19	20,6	18,1—25,0	24,6	20—29
3	±Hbr. » » 3108	8,4	7,4—9,2	9,6	8,2—10,6	16,8	15—19	21,1	18,5—23,8	24,4	20—23
4	» » » 977	8,4	7,4—8,4	9,5	8,6—10,3	16,6	15—18	20,5	18,3—23,3	24,0	20—28
5	» » » 52954	8,4	7,1—9,0	9,9	9,4—10,5	15,4	14—17	18,2	15,7—21,6	23,2	19—28
6	» » » 22850	9,0	8,0—9,8	9,6	7,8—10,4	17,4	15—19	20,2	17,9—22,5	27,0	23—31
7	Pop. Hbr. blé × Chiendent	8,7	7,9—9,8	8,4	7,0— 9,5	16,6	15—18	20,6	18,9—23,3	23,8	20—28
8	Flora 5	8,0	7,4—9,2	8,3	7,3— 9,0	17,2	15—18	23,2	19,0—27,6	24,0	15—18
9	Sarrubra	9,4	8,0—11	6,8	6,0— 7,6	15,0	13—17	17,0	15,0—20,6	22,0	16—27
10	Velutinum 15	7,4	5,8—8,5	8,5	7,3—10,3	16,9	13—19	23,9	20,5—27,1	23,2	15—30
	Moyenne	8,4	7,3—9,4	9,0	8,0— 9,8	16,5	14—18	20,7	18,1—23,9	24,0	19—27

Les épillets situés au sommet de l'épi portent chez toutes les espèces des arêtes longues de 5,5—45 mm et dentées. Les épillets situés à la base et au milieu de l'épi sont inermes chez l'*Hybride 22850* avec un commencement d'arêtes, en forme de bec, chez les variétés: *Marquis*, *Hybride 22311*, *3108*, *977* et *52954* ; pour les autres variétés les épillets de la base de l'épi sont inermes, tandis que ceux situés au milieu de l'épi ont de courtes arêtes, de 3—10 mm.

2. *La glume*

L'identification des variétés est basée surtout sur la description des caractères de la glume, qui varient moins sous l'influence du milieu ambiant. Les mesurages effectués sur les glumes des variétés décrites ont donné les résultats suivants (consignés dans le tableau 4).

Parmi les variétés étudiées, seule la glume de l'épi du blé *Marquis* a une forme ovoïdale et large. La glume de la variété *Velutinum 15* est, de même, courte, mais plus étroite et de forme ovale-allongée. Les autres variétés ont la glume longue, étroite et de forme ovale.

L'épaule de la glume est droite, excepté le blé *Flora 5* dont l'épaule est aplatie, et de la variété *Sarrubra* dont l'épaule de la glume fait saillie. L'épaule de la glume est caractéristique pour la majorité des épis de la *Population hybride*, étant droite chez certains épillets et aplatie chez les épillets situés du côté opposé.

La consistance de la glume est dure pour les variétés *Marquis*, *Hybride 52994*, *22850*, *Sarrubra* et *Velutinum 15* ; d'une dureté moyenne pour les *Hybride 23311*, *3108*, *Population hybride* et *Flora 5* ; moyenne et même fragile chez l'*Hybride 977*.

Dans toutes les variétés, la surface de la glume est luisante, étant recouverte par une couche cireuse, à l'exception de la variété *Velutinum 15*, dont les glumes sont pubescentes.

Tableau 4

No. d'ordre	Variété	GLUME					
		Longueur en mm.		Largeur en mm.		Longueur/ Largeur	
		M	V	M	V	M	V
1	Marquis-Standard	8,1	7,4 — 8,9	3,6	3,2 — 4,0	2,2	2,3 — 2,2
2	Hbr. blé × chiendent 23311	9,0	8,4 — 9,5	3,1	2,6 — 3,5	2,9	3,2 — 2,7
3	» » 3108	9,0	8,1 — 9,9	3,2	2,8 — 3,5	2,8	2,9 — 2,8
4	» » 977	9,1	8,2 — 9,6	3,1	2,8 — 3,5	2,9	2,9 — 2,7
5	» » 52954	9,4	9,0 — 10	3,1	3,0 — 3,4	3,0	3,0 — 2,9
6	» » 22850	9,4	9,0 — 9,9	3,2	3,0 — 3,4	2,9	3,0 — 2,9
7	Pop. Hbr. blé × chiendent	9,0	8,0 — 9,8	3,1	2,6 — 3,6	2,9	3,1 — 2,7
8	Flora 5	9,0	8,5 — 9,4	2,9	2,5 — 3,6	3,1	3,4 — 2,6
9	Sarrubra	9,7	9,0 — 10,3	3,1	2,6 — 3,7	3,1	2,9 — 2,8
10	Velutinum 15	8,2	7,1 — 9,0	3,0	2,5 — 3,8	2,7	2,8 — 2,4
	Moyenne	9,0	8,3 — 9,6	3,1	2,8 — 3,6	2,8	2,9 — 2,7

La carène de la glume est évidente et dentée, avec une dent courte en forme de bec pour toutes les variétés étudiées.

3. *Le grain*

La dimension des grains est un caractère distinctif des variétés de blé. L'analyse des grains a donné les différences suivantes pour les blés soumis aux expériences (tableau 5):

Tableau 5

No. d'ordre	Variété	Grain				Paille	
		Longueur en mm.		Largeur en mm.		Longueur en cm.	
		M	V	M	V	M	V
1	Marquis-Standard	5,1	4,8 — 5,6	2,5	2,3 — 2,8	90,9	81,0 — 98,5
2	Hbr. blé × chiendent 23311	6,7	6,3 — 7,2	2,5	2,4 — 2,8	102,1	87,0 — 111
3	» » 3108	6,8	6,4 — 7,3	2,5	2,3 — 2,8	98,2	84,0 — 107,5
4	» » 977	6,6	6,0 — 7,2	2,5	2,3 — 2,8	95,2	82,0 — 108
5	» » 52954	7,0	6,8 — 7,4	2,6	2,5 — 2,8	97,5	86,5 — 106,5
6	» » 22850	6,7	6,0 — 7,3	2,6	2,3 — 2,9	103,0	90,0 — 113
7	Pop. Hbr. blé × chiendent	6,3	5,8 — 7,0	2,5	2,0 — 2,7	102,3	96,0 — 109,5
8	Flora 5	6,0	5,4 — 6,7	2,5	2,2 — 2,8	90,5	73,0 — 100,5
9	Sarrubra	6,8	6,4 — 7,3	2,6	2,3 — 2,9	100,9	92,0 — 108,5
10	Velutinum 15	6,4	5,8 — 7,0	2,6	2,2 — 3,0	92	82,0 — 107,5
	Moyenne	6,4	6,0 — 7,0	2,5	2,3 — 2,8	97,3	85,8 — 107

La variété *Marquis* possède un grain très caractéristique: court, ovoïdal-rond, aplati aux extrémités, en forme de tonneau. Pour les autres variétés, la forme des grains est ovoïdale-oblongue, la longueur et la largeur, moyennes.

Toutes les variétés ont la brosse à la base du grain relativement petite et évidente.

Traités au phénol, en solution de 0,1%, les grains des différentes variétés prennent une teinte brune foncée, à l'exception des variétés *Sarrubra* et *Hybride 52954* dont les grains se colorent en brun violet.

4. *La touffe, la plantule et la paille*

Seuls *Hybride 3108* et *Population hybride* ont les touffes semi-érectes; la position de la touffe des autres variétés est manifestement érecte.

Le collet du jeune plant est blanc pour les variétés *Marquis*, *Velutinum 15* et *Hybride 52954* et rougeâtre pour le reste des variétés. Les deux premières petites feuilles sont glabres pour la variété *Marquis* et pubescentes pour les autres variétés.

La paille est haute pour les variétés *Hybride 23311*, *22850*, *Population hybride* et *Sarrubra* et de hauteur moyenne chez les autres variétés (tableau 5). La couleur de la paille est jaune-blanchâtre, d'une teinte plus blanchâtre chez les hybrides blé × chiendent et avec de légères nuances rougeâtres pour l'espèce *Sarrubra*. La variété *Hybride 22850* a la paille la plus grosse. La capacité de tallage des variétés a été extrêmement faible, en moyenne 1—1,4 rejets par touffe. La variété *Sarrubra* a présenté un tallage plus marqué.

II. PROPRIÉTÉS PHYSIOLOGIQUES

1. *Précocité*

La durée de la période de végétation de la variété influe beaucoup sur la production du blé de printemps et voici comment: plus le climat est sec, plus les variétés précoces sont productives et les tardives moins productives. Ainsi, dans la région semi-aride de Bucarest et surtout dans la zone aride du Bărăgan et de la Dobrogea, les grandes productions qui soient en même temps de bonne qualité sont obtenues seulement des variétés de blé précoces ; en échange, dans les régions humides et semi-humides de Transylvanie et de la Moldavie du nord les variétés semi-précoces et même tardives réussissent mieux.

A la suite des observations en plein champ, les espèces soumises à l'expérimentation ont été rangées dans les catégories suivantes (tableau 6):

Tableau 6

No. d'ordre	Variété \ Année	Précocité par rapport au témoin (jours)			
		1949	1950	1951	Ordre
1	Marquis-Standard	0	0	0	8
2	Hbr. blé × chiendent 23311	−1	0	0	5
3	» » 3108	−2	−2	−1	2
4	» » 977	+4	+2	+2	10
5	» » 52954	+1	+2	0	7
6	» » 22850	0	0	−1	6
7	Pop. Hbr. blé × chiendent	−3	−2	0	3
8	Flora 5	−1	−1	−1	4
9	Sarrubra	−1	−2	−3	1
10	Velutinum 15	0	0	0	9

Précoces : Sarrubra et Hybride 3108.
Semi-précoces : Hybrides 23311, 52954, 22850, Flora 5 et Velutinum 15.
Tardives : Hybride 977.

Les variétés qui maintiennent annuellement une même durée de végétation sont les précoces: *Sarrubra* et *Hybride 3108*, la variété *Population hybride* se montrant la moins constante à ce point de vue.

Les variétés précoces ne sont pas résistantes à la sécheresse en même temps qu'à l'échaudage. On peut déterminer d'une manière objective ces qualités biologiques, comme on le verra par la suite, en comparant les productions annuelles obtenues pour chaque variété mise à l'essai.

2. *Résistance à la sécheresse*

Toutes les variétés de blé de printemps, sans exception, souffrent de la sécheresse de printemps ou d'été, surtout au cours de la période de l'épiage ou de la formation des grains. Les variétés diffèrent toutefois d'après le degré de résistance à la sécheresse, indépendamment de leur précocité.

Pendant l'année de sécheresse 1949, le développement et la croissance du blé de printemps ont été favorables dans la première période de végétation du blé, jusqu'à son épiage. Par la suite, la sécheresse du sol s'est fait ressentir jusqu'au moment de la maturité du blé. A cause de la sécheresse prolongée de l'année 1948, les pluies tombées en mai et juin n'ont pu éliminer l'influence de la sécheresse du sol sur les cultures, la terre étant en permanence excessivement sèche.

En 1949, les blés ont donné une récolte de grains réduite, mais de bonne qualité. D'après les observations en plein champ et d'après la récolte obtenue à l'hectare, les variétés en expérience ont été groupées dans les trois catégories suivantes, en raison de leur résistance à la sécheresse du sol:

Très résistantes : Hybrides 23311, 52954, Flora 5.
Résistantes : Hybrides 977, 3108, Sarrubra.
Peu résistantes : Velutinum 15, Hybride 22850, Marquis et Population hybride.

3. *Résistance aux températures élevées de l'été*

L'échaudage du grain de blé est dû aux grandes chaleurs, aux vents secs ou à la sécheresse de l'été. Les températures élevées de l'été, en particulier, provoquent un déséquilibre dans les processus biochimiques des cellules ; elles favorisent l'apparition de certaines substances toxiques qui empoisonnent le protoplasma et provoquent sa coagulation.

A cause des grandes chaleurs de l'été 1951, accompagnées par l'attaque de la rouille brune, le blé de printemps a mûri prématurément par rapport au développement normal, donnant un grain échaudé.

D'après le degré de résistance des variétés aux températures élevées de l'été, les variétés mises à l'essai ont été groupées dans les trois catégories distinctes ci-après:

Résistantes : Sarrubra.
Résistance moyenne : Hybride 3108, 23311, 22850 et Marquis.
Non résistantes : Population hybride, Hybride 977, 52954, Flora 5 et Velutinum 15.

Par conséquent, les variétés résistant à la sécheresse du sol en 1949 se sont montrées très sensibles à la sécheresse atmosphérique de 1951.

4. *Résistance à la verse*

Dans les régions arides et semi-arides de la steppe, la verse du blé au cours de la végétation est moins fréquente et provoque moins de pertes que dans les régions de steppe boisée, au régime de pluies abondantes. Entre 1949 et 1951 on a observé la verse des blés de printemps pendant la période de l'épiage jusqu' à la maturité, les tiges s'inclinant vers le sol surtout à la suite des pluies accompagnées de vents. On n'a pas observé la verse des blés arrivés à maturité complète.

D'après les appréciations faites en plein champ, les variétés étudiées ont été divisées en deux groupes:

Résistantes : Marquis, Hybrides 23311, 52954, 22850, 977, Flora 5 et Sarrubra.

Résistance moyenne : Hybride 3108, Population hybride, Velutinum 15.

5. *Résistance aux maladies*

La résistance des plantes aux différentes maladies cryptogamiques a une influence importante sur la production. Dans la majorité des cas, les variétés réparties par districts ont une faible résistance aux maladies cryptogamiques.

Entre 1949 et 1951, on a déterminé la résistance des variétés de blé à la rouille brune (*Puccinia triticina* Erikss.) et au charbon nu (*Ustilago tritici* Jens.).

a) Résistance à la rouille brune

Elle a été appréciée dans les champs en fonction de l'intensité de l'attaque de la rouille, et notée de 1 (très résistant) à 5 (très peu résistant). Les variétés étudiées ont été classées comme suit:

Résistantes : Hybrides 977, 52954, 22850, Flora 5 et Velutinum 15.

Résistance moyenne : Hybrides 22311, 3108, Population hybride, Marquis et Sarrubra.

b) Résistance au charbon nu

L'intensité de l'attaque du charbon nu a été déterminée dans les champs, par le numérotage des plantes atteintes dans chacune des parcelles de la variété, examinant en tout 110 m² de surface ensemencée pour chaque variété en particulier.

Les variétés étudiées ont été groupées comme suit (tableau 7):

Tableau 7

No. d'ordre	Variété — 1951	Résistance au charbon nu		
		Nombre des plantes attaquées sur 110 m²	Nombre des plantes attaquées sur 1 m²	Ordre
1	Marquis-Standard	5	0,04	2
2	Hbr. blé × chiendent 23311	94	0,85	9
3	» » 3108	50	0,45	7
4	» » 977	60	0,54	8
5	» » 52954	10	0,09	3
6	» » 22850	58	0,34	6
7	Pop. Hbr. blé × chiendent	168	1,51	10
8	Flora 5	29	0,26	5
9	Sarrubra	2	0,02	1
10	Velutinum 15	28	0,25	4

Résistantes : Sarrubra, Marquis, Hybride 52954.
Résistance moyenne : Velutinum 15, Flora 5, Hybride 22850, 3108 et 977.
Non résistantes : Hybride 23311 et Population hybride.

6. *Résistance à l'égrènement*

Toutes les variétés de blé se sont montrées résistantes à l'égrènement à leur maturité complète. L'analyse en laboratoire a établi que les grains de l'épi sont complètement recouverts par la bale pour les variétés *Sarrubra*, *Flora 5* et *Velutinum 15*, tandis que dans le reste des variétés elle ne recouvre que les 3/4 du grain.

Les qualités biologiques des variétés sont mentionnées avec plus de détails pour chaque espèce à l'occasion de la description des variétés de blé de printemps.

III. PRODUCTIVITÉ ET QUALITÉ

La quantité et la qualité de la production des plantes est une propriété complexe et spécifique de la variété, fortement influencée par les oscillations du climat et du sol. On connaît peu de variétés qui maintiennent d'une année à l'autre une production relativement constante, surtout dans les années défavorables à la culture.

Pour les variétés décrites, la productivité a été d'abord déterminée en plein champ, à la récolte, puis par des analyses en laboratoire.

1. *La production de grains*

Suivant les conditions climatiques, la production absolue et relative des grains a varié au cours de chaque année d'expérience (tableau 8). En 1949, le blé de printemps a souffert de la sécheresse du sol surtout après l'épiage. La récolte absolue de grains a été moindre, mais de bonne qualité. L'ordre du classement des variétés, d'après leur degré de productivité, est identique à l'ordre indiqué lors de la description de la résistance des variétés à la sécheresse. En général, les variétés précoces ont donné un supplément de production de 209—267 kg/ha.

En 1950, année favorable à la culture du blé de printemps, les variétés ont enregistré de fortes productions, le classement étant le suivant:

Très productives : Hybride 23311, Population hybride, Sarrubra et Hybride 3108.
Productives : Hybrides 977, Flora 5, Velutinum 15.
Productivité moyenne : Marquis, Hybrides 52954 et 22850.

Le supplément de production a été de 348—442 kg/ha de grains par comparaison à la production de la variété témoin.

Les fortes chaleurs de l'été 1951, accompagnées de l'attaque de la rouille brune, ont déterminé la maturation prématurée du blé ainsi que l'échaudage du grain, réduisant plus ou moins la récolte normale. En ce qui concerne leur productivité, l'ordre des variétés est identique à l'ordre indiqué pour la résistance des variétés aux températures élevées de l'été. La variété *Sarrubra* s'est montrée la plus résistante à la sécheresse et aux fortes chaleurs de l'été. On remarque le fait que la précocité et la résistance à la sécheresse d'une variété n'indique pas en même temps sa résistance aux fortes températures d'été. Ainsi, *Hybride 52954*, très résistant à la sécheresse du sol, demeure le plus sensible à la sécheresse atmosphérique de l'été.

La production moyenne de grains, considérée pendant trois ans, démontre que dans les conditions climatiques de Bucarest, trois variétés sont les plus productives, surpassant la production du blé témoin de 12—18%, à savoir: *Hybrides*

Tableau 8

Production de grains

No. d'ordre	Variété	1949 kg/ha	1949 %	1950 kg/ha	1950 %	1950 D±mD	1950 m%	1951 kg/ha	1951 %	1951 D±mD	1951 m%	Moyenne kg/ha	Moyenne %	Moyenne D+mD (2 ans)	Ordre
1	Marquis	694	100,0	1642	100,0	—	1,83	1614	100,0	—	3,21	1317	100,0	—	8
2	Hbr. blé × chiendent 23311	961	138,8	*2084*	126,7	+442±71	2,73	1632	101,3	+ 18±84	4,09	1559	118,7	+ 248±76,14	1
3	» » 3108	786	113,2	1972	120,1	+330±38	1,53	1686	104,5	+ 72±68	2,64	1481	112,5	+ 164±54,99	3
4	» » 977	790	113,9	1913	116,6	+271±44	1,97	1640	90,4	−154±78	4,06	1388	105,4	+ 71±63,45	5
5	» » 52954	903	130,1	1679	102,3	+ 37±37	1,79	1350	83,6	−264±60	4,30	1311	99,5	− 6±49,70	9
6	» » 22850	698	100,6	1603	97,7	− 39±31	1,86	1622	100,5	+ 8±68	2,73	1308	99,3	− 9±57,10	10
7	Pop. hybride	611	83,4	*2041*	124,3	+399±32	1,11	1573	97,4	− 41±60	1,88	1408	106,9	+ 91±47,94	4
8	Flora 5	843	121,5	1863	113,5	+221±27	0,80	1408	87,2	−206±90	5,26	1371	104,1	+ 54±66,27	6
9	Sarrubra	772	111,3	1990	121,4	+348±37	1,48	1829	113,3	+215±54	2,56	1530	116,2	+ 213±46,17	2
10	Velutinum 15	719	102,5	1808	110,2	+166±76	4,04	1437	89,0	− 77±73	3,60	1321	100,3	+ 4±74,37	7
	Moyenne.....	777	112	1859	113,2	—	—	1561	96,7	—	—	1399	106,2	—	

Marquis et Lutescens 62

No. d'ordre	Variété	1949 kg/ha	1949 %	1949 D±mD	1949 m%	1950 kg/ha	1950 %	1950 D±mD	1950 m%	1951 kg/ha	1951 %	1951 D±mD	1951 m%	Moyenne kg/ha	Moyenne %	Moyenne D±mD (2 ans)
1	Marquis	578	100	—	2,6	1420	100	—	1,2	1378	100	—	1,4	1125	100	—
2	Lutescens 62	665	115	+87±24	2,7	1652	116	+232±31	0,9	1476	107	+98±22	1,0	1264	112,6	+138±26

23311, *3108* et *Sarrubra*. Le reste des variétés en expérience ont donné des productions voisines de celle de la variété témoin. Un résultat identique a été obtenu en comparant les productions obtenues à la production du blé soviétique *Lutescens 62* mis à l'essai en cultures comparatives de concours entre 1949 et 1951, dans le même champ d'expériences. La production moyenne de blé *Lutescens 62* en trois ans est de 1264 kg/ha de grains, supérieure de 12,3% à celle du blé *Marquis*. Parmi les variétés étudiées, les plus productives sont: *Hybride 23311*, *3108* et *Sarrubra*, qui dépassent également la production du témoin *Marquis* de 12,5—18,7%.

2. *La production de paille*

Au cours des trois années d'expériences, la plus grande production de paille— 2 — 2,5% plus grande que celle de la variété témoin — a été réalisée par *Velutinum 15* et *Hybride 23311* (tableau 9). Les autres variétés ont produit une quantité de paille à peu près égale à celle de la variété *Marquis*.

Une indication précieuse pour la variabilité des récoltes d'une année à l'autre nous est fournie par le rapport entre la paille et les grains. Au cours des années de développement et de croissance normale du blé, sans grandes variations de climat et sans attaque des maladies et des insectes nuisibles, le rapport entre paille et grains est de 2:1 ou de 1,5: 1. Le tableau 9 nous montre qu'en 1949, année de sécheresse, on a obtenu une grande quantité de paille pour une faible production de grains. A ce résultat ont encore contribué les pluies tardives, qui ont provoqué un nouveau tallage, produisant un grand nombre de rejets mal développés, augmentant ainsi le volume de paille.

Les variétés non résistantes à la sécheresse ont produit la plus grande quantité de paille. Ceci est dû aux conditions favorables au développement et à la croissance du blé, dans la première moitié de la période de végétation, et défavorables, dans la seconde.

En 1950, année favorable à la culture du blé, le rapport paille-grains a été normal et à peu près le même pour toutes les variétés étudiées. En échange, en 1951, année caractérisée par de fortes chaleurs en été, le rapport pailles-grains est plus élevé, surtout pour les variétés non résistantes aux températures élevées de l'été.

Tableau 9

No. d'ordre	Variété	Production absolue et relative de paille								
		1949		1950		1951		Moyenne		Ordre
		kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	
1	Marquis-Standard	3187	100,0	2932	100,0	3571	100,0	3230	100,0	6
2	Hbr. blé × chiendent 23311 ..	2546	79,9	3580	122,0	3750	105,0	3292	102,0	2
3	» » 3108 ..	2420	75,9	2789	95,1	3320	92,5	2843	88,0	10
4	» » 977 ..	3454	108,4	2692	92,8	3369	94,3	3172	98,2	8
5	» » 52954 ..	3477	109,1	2788	95,1	3490	97,7	3252	100,7	4
6	» » 22850 ..	3193	100,2	2626	89,6	3820	107,0	3213	99,5	7
7	Pop. Hbr. blé × chiendent	3442	108,0	2610	89,0	3660	100,5	3237	100,2	5
8	Flora 5	3023	94,8	2845	97,0	3414	95,6	3094	95,8	9
9	Sarrubra	3170	99,5	2937	100,2	3710	103,9	3272	101,3	3
10	Velutinum 15	3483	109,3	3122	106,5	3328	93,2	3311	102,5	1
	Moyenne.....	3140	98,5	2892	98,6	3543	99,2	3192	98,8	—

Tableau 10

No. d'ordre	Variété \ Année	Rapport Paille: Grains				
		1949	1950	1951	Moyenne	Ordre
1	Marquis-Standard	4,6: 1	1,8: 1	2,2: 1	2,4: 1	8
2	Hbr. blé × chiendent 23311	2,6: 1	1,7: 1	2,3: 1	2,1: 1	2
3	» » 3108	3,1: 1	1,4: 1	1,9: 1	1,9: 1	1
4	» » 977	4,4: 1	1,4: 1	2,4: 1	2,3: 1	5
5	» » 52954	3,8: 1	1,7: 1	2,6: 1	2,5: 1	9
6	» » 22850	4,6: 1	1,6: 1	2,3: 1	2,4: 1	7
7	Pop. Hbr. blé × chiendent	5,6: 1	1,3: 1	2,3: 1	2,4: 1	6
8	Flora 5	3,6: 1	1,5: 1	2,4: 1	2,2: 1	4
9	Sarrubra	4,1: 1	1,5: 1	2,0: 1	2,1: 1	3
10	Velutinum 15	4,8: 1	1,7: 1	2,3: 1	2,5: 1	10
	Moyenne.....	4,1: 1	1,6: 1	2,3: 1	2,3: 1	—

Les espèces qui ont prouvé un rapport normal entre la paille et les grains au cours des trois années d'expériences sont: *Hybrides 3108, 23311* et *Sarrubra.*

3. *Poids de 1000 grains*

Le poids absolu des grains varie chaque année en raison des variations du climat et du sol. La rouille du blé, la sécheresse excessive de l'atmosphère ou du sol, les vents chauds et secs d'été, réduisent beaucoup le poids normal des grains. En même temps, les qualités biologiques de la variété comme: la résistance à la rouille, à la sécheresse et à l'échaudage, la précocité ou l'agrotechnique rationnelle, contribuent à l'obtention de bonnes récoltes, même dans des conditions climatiques moins favorables. Il existe donc un rapport direct entre le poids absolu des grains et leur production, à savoir: plus le grain est lourd, plus la production des grains à l'hectare est grande.

Les différences entre les variétés, en ce qui concerne le poids absolu des grains

Tableau 11

No. d'ordre	Variété	Poids de 1000 grains en gr.					Poids hectolitre en kg.					Grains vitreux %			
		1949	1950	1951	Moyenne	Ordre	1949	1950	1951	Moyenne	Ordre	1949	1950	1951	Ordre
1	Marquis-Standard	31,9	30,7	24,2	28,9	8	78,7	78,0	77,2	78,0	4	36	40	54	5
2	Hbr. blé × chiendent 23311	30,0	33,7	28,2	30,6	3	75,8	75,9	79,5	77,1	7	46	48	46	3
3	» » 3108	33,6	33,1	29,2	32,0	2	77,2	77,2	78,3	77,6	5	20	20	60	9
4	» » 977	35,0	28,8	26,6	30,1	5	76,4	76,8	75,1	76,1	8	30	20	50	8
5	» » 52954	34,2	32,2	23,9	30,1	4	76,8	75,2	72,2	74,7	10	10	14	76	10
6	» » 22850	28,5	34,5	25,1	29,3	7	79,7	79,3	76,9	78,6	3	26	54	60	7
7	Pop. Hbr. blé × chiendent	30,0	30,0	28,4	29,5	6	79,3	79,3	79,1	79,2	1	46	48	46	4
8	Flora 5	26,4	30,7	26,8	28,0	9	73,9	75,2	76,4	75,2	9	64	54	32	1
9	Sarrubra	39,0	31,7	34,6	35,1	1	78,2	77,2	80,9	78,8	2	66	38	26	2
10	Velutinum 15	28,9	30,1	24,0	27,7	10	76,2	77,2	79,0	77,5	6	26	32	62	6
	Moyenne.....	31,6	31,5	27,1	30,1	—	77,2	77,1	77,5	77,3	—	37	36	51	—

sont présentées dans le tableau 11. Le plus petit poids absolu des grains pour toutes les variétés en expérience a été celui de l'année 1951, à l'exception de la variété *Sarrubra*, qui s'est montrée la plus résistante aux fortes chaleurs de l'été et à la sécheresse atmosphérique.

4. *Le poids à l'hectolitre*

Le poids à l'hectolitre des grains indique leur maturité physiologique. Le poids à l'hectolitre des grains de blé diminue d'autant plus que les grains sont récoltés avant leur maturité normale et qu'ils sont plus humides. Quoique le poids à l'hectolitre des grains varie chaque année en rapport avec les manifestations des conditions climatiques locales, il est malgré tout spécifique de la variété respective et reflète sa capacité de fournir, pour un certain volume, le plus grand poids de grains.

Le plus grand poids à l'hectolitre des grains, presque constant chaque année, a été constaté pour les variétés *Population hybride*, *Sarrubra*, *Hybride 22850* et *Marquis*. Les autres variétés ont présenté à l'hectolitre un poids moyen des grains, à l'exception des variétés *Flora 5*, *Hybrides 977* et *52954*, dont les grains ont enregistré le plus petit poids à l'hectolitre.

5. *Constitution des grains*

La constitution des grains varie beaucoup en rapport avec la variation des conditions climatiques. Mais il y a certaines variétés qui maintiennent leur qualité de former chaque année des grains vitreux ou farineux, indépendamment de l'influence du climat. Par exemple, les variétés *Flora 5* et *Sarrubra* possèdent en permanence une bonne vitrosité des grains, tandis que la consistance des grains des autres variétés est demi-vitreuse.

6. *Qualités de panification*

Les analyses qualitatives des grains ont été exécutées dans le laboratoire d'analyses qualitatives de la Section d'Amélioration des Plantes de l'Institut de Recherches Agronomiques.

a) La matière protéique du grain de blé

La valeur nutritive du grain de blé dépend de sa composition chimique et, en premier lieu, du contenu en matière protéique, que l'organisme humain utilise pour la régénération et la construction des cellules du corps. L'amidon contenu dans le grain de blé joue le rôle de substance énergétique pour l'organisme, tandis que la cellulose a une valeur nutritive très réduite.

Les analyses effectuées pendant une période prolongée montrent que la valeur moyenne du contenu en protéine totale des grains de blé produit chez nous est de 12,07—13,5%. En dosant la substance protéique du grain par la méthode Kjeldahl et en multipliant l'azote dosé (N) par 5,7, on constate (tableau 12) que tous les grains étudiés possèdent un contenu élevé en matière protéique (13,73 — 14,76%), à l'exception des *Hybrides 23311* et *52954* et de la *Population hybride*, dont les grains contiennent une quantité réduite de substance protéique (12,55—12,98%).

b) Le gluten

Dans la matière protéique du grain de blé, c'est le gluten qui possède les qualités technologiques décisives pour la fabrication du pain. La valeur de panification de la farine dépend de la quantité et des qualités physiques du gluten, qui conditionnent un pain bien levé, poreux et élastique. La valeur moyenne du gluten humide pour nos blés est de 23—30% et celle du gluten sec de 9—10%. Les analyses effectuées pendant 3 ans démontrent (tableau 12) que toutes les variétés mises à l'essai possèdent un riche contenu de gluten humide et sec. Les variétés les plus riches en gluten sont: *Hybride 977*, *Population hybride* et *Velutinum 15*, qui dépassent de 1—2,4% le contenu de gluten de la variété *Marquis*, qui possède les meilleures qualités de panification.

En dehors de la variété *Hybride 23311*, dont le gluten est mou et peu élastique, celui des autres variétés a été bon en ce qui concerne l'élasticité et la capacité d'être étendu. Les variétés possédant le meilleur gluten sont: *Marquis*, *Hybrides 22850*, *977* et *Velutinum 15*.

c) L'indice d'élasticité du gluten (Pelschenke)

Cet indice est mesuré en raison du temps et il est basé sur la propriété de la pâte de retenir dans sa composition une quantité plus ou moins grande des gaz qui se développent pendant sa fermentation. On ne considère comme panifiables que les grains qui retiennent les gaz à l'intérieur de la pâte fermentée pendant au moins 30'.

Tous les blés analysés (tableau 12) possèdent un bon indice de plasticité du gluten, et peuvent être classés comme suit:

Très bons : Marquis et Velutinum 15.

Bons : Hybride 977 et Velutinum 15.

Moyens : Flora 5, Hybride 3108, Sarrubra, Population hybride, Hybrides 52954 et 23311.

d) L'indice de gonflement du gluten dans l'acide lactique (Berliner)

Il est basé sur la qualité du gluten et sur sa capacité de gonfler dans une solution d'acide lactique (n/50). La plus grande valeur trouvée, exprimée en cm^3, représente l'indice de qualité du gluten. Seuls les blés qui ont un indice supérieur à 10, sont propres à la fabrication du pain.

Toutes les variétés analysées (tableau 12) ont un excellent indice de gluten, les meilleures étant *Hybride 22850*, *Marquis*, *Flora 5*, *Velutinum 15* et *Hybride 977*.

e) Le volume et le poids du pain

Le volume et le poids du pain servent à déterminer la qualité de panification de la farine de blé. Un bon volume de pain est constaté pour les variétés *Marquis* et *Velutinum 15*. Les autres variétés ont donné un volume et un poids moyens de pain, à l'exception des variétés *Sarrubra* et *Hybride 52954*, qui ont donné le plus petit volume et le plus grand poids de pain, à mie plus ou moins compacte.

En considérant l'ensemble des résultats de toutes les analyses de panification, les variétés étudiées ont été groupées en catégories de qualité:

Tableau 12

No. d'ordre	Variétés	Qualités de panification										Ordre
			Gluten					Pain				
		Matière protéique contenue dans le grain en 1951 %	Humide % 1949—1951	Sec % 1949—1951	Caractéristiques 1949—1951	Indice d'élasticité 1949—1951	Indice de gonflement (ac. lactique) 1949—1951	Volume en cm³ 1951	Poids en g 1951	Couleur, élasticité et porosité de la mie	
1	Marquis-Standard	14,70	31,65	11,30	Fort et élastique	112,6′	26,3	475	143,0	Pain blanc, mie élastique, porosité irrégulière	1
2	Hbr. blé × chiendent 23311	12,98	27,93	9,13	Mou et peu élastique	52,6′	15,3	445	137,0	Pain assez blanc, mie assez élastique	10
3	» » 3108	14,25	27,97	9,23	Fort et assez élastique	59,6′	16,3	440	139,5	Pain assez blanc, mie assez élastique	8
4	» » 977	14,03	41,14	17,72	Fort et élastique	82,2′	24,3	440	142,0	Pain assez blanc, mie assez élastique	3
5	» » 52954	12,55	34,68	11,32	Assez fort et peu élastique	54,0′	14,3	365	149,0	Pain assez blanc, mie compacte, dense, assez élastique	9
6	» » 22850	14,22	32,20	10,83	Fort et élastique	109,0′	29,0	440	137,5	Pain blanc, mie élastique, porosité irrégulière	4
7	Pop. Hbr. blé × chiendent	12,78	39,05	13,39	Assez fort et peu élastique	55,6′	24,0	440	143,0	Pain blanc, mie élastique, porosité irrégulière	6
8	Flora 5	14,50	34,13	11,88	Fort et assez élastique	68,0′	26,3	445	144,0	Pain blanc, mie élastique, porosité irrégulière	2
9	Sarrubra	13,73	31,66	10,38	Assez fort et assez élastique	56,3′	16,6	390	144,5	Pain assez blanc, mie peu élastique, porosité régulière	7
10	Velutinum 15	14,76	39,15	11,38	Fort et élastique	79,0′	25,0	455	137,5	Pain assez blanc, mie assez élastique, porosité irrégulière	5
	Moyenne.....	13,85	33,46	12,26		72,9′	21,7	433	141,7		

Tableau 13

No. d'ordre	Variétés	Qualités biologiques						Productivité et qualité						Ordre
		Précocité	Résistance à la sécheresse	Résistance aux fortes chaleurs de l'été	Résistance à la rouille brune	Résistance au charbon nu	Résistance à la verse	Résistance à l'égrènement	Production de grains	Poids de 1000 grains	Poids à l'hectolitre	Dureté	Qualités de panification	
1	Marquis-Standard	++	++	++	+	+++	++	++	+	++	+++	++	+++	6
2	Hbr. blé × chiendent 23311	++	+++	++	+	+	++	++	+++	++	++	++	+	3
3	» » 3108	+++	+++	++	+	++	+	++	+++	+++	+	++	+	2
4	» » 977	+	++	+	++	++	++	++	++	++	++	++	+++	7
5	» » 52951	++	+++	+	++	+++	++	++	+	++	++	++	+	8
6	» » 22850	++	++	++	++	++	++	++	+	++	+++	++	+++	5
7	Pop. Hbr. × chiendent	++	+	+	+	+	+	++	+++	++	+++	++	++	10
8	Flora 5	++	+++	+	+	++	++	+++	++	++	+	+++	+++	4
9	Sarrubra	+++	+++	+++	+	+++	++	+++	+++	+++	+++	+++	++	1
10	Velutinum 15	++	++	+	++	++	+	+++	++	+	++	++	++	9

+++ = Bonne; ++ = Moyenne; + = Faible.

Très bonnes : Marquis, Flora 5, Hybrides 977 et 22850.
Bonnes : Velutinum 15, Population hybride et Sarrubra.
Assez bonnes : Hybrides 3108, 52954 et 23311.

CONCLUSIONS

En vue de centraliser les résultats obtenus, nous avons désigné la valeur des qualités biologiques et de productivité des variétés de blé par les signes suivants:
Bonne = +++ (3).
Moyenne = ++ (2)
Faible = + (1).

Les résultats centralisés permettent la classification suivante des blés étudiés (tableau 13):

1. Variétés précoces, productives, ayant d'assez bonnes qualités biologiques, pouvant être recommandées pour l'expérimentation dans le réseau d'Etat des cultures comparatives et pour la grande culture: *Sarrubra*, *Hybrides 3108* et *23311*.

2. Variétés ayant de bonnes perspectives, assez productives, ayant de bonnes et très bonnes qualités de panification, ne résistant pas aux fortes chaleurs de l'été, pouvant donner un excellent rendement dans les cultures intensives et irriguées: *Flora 5* et *Hybride 22850*.

Les bonnes variétés, aussi bien que celles ayant de bonnes perspectives, peuvent servir de géniteurs dans les futurs travaux d'amélioration du blé de printemps aux meilleures qualités de panification, surtout de l'*Hybride 22850*.

La Population hybride présente un intérêt exceptionnel pour les travaux de sélection, ayant de faibles qualités biologiques et de bonnes qualités de productivité et de panification.

Des résultats presque similaires ont été obtenus en U.R.S.S.

Ainsi, la variété *Sarrubra* y est répartie par districts et cultivée dans les régions arides de steppe ; les blés *Flora 5* et *Hybride 22850* ont enregistré ces dernières années des récoltes record, de 5200—5400 kg/ha de grains dans la région de Moscou ; le blé *Flora 5* dépasse, en ce qui concerne la production les variétés standard, dans la partie européenne de l'Union Soviétique et en Sibérie.

L'Hybride 22850 est classé en U.R.S.S. comme la meilleure variété en ce qui concerne les qualités de panification, très productif, très résistant à la verse et facilement récoltable à la moissonneuse-batteuse.

Les autres variétés, à faibles qualités biologiques et de moindre productivité, ne réussissent pas dans les conditions climatiques de la région de Bucarest et ne sont pas propres à la grande culture.

Communiqué le 11 mars 1952

BIBLIOGRAPHIE

1. Iakouchkine I. V., *Rasténievodstvo*. Selkhozguiz, Moscou, 1947.
2. Iouriev V. I., *Obchtchaïa sélektsia i séménovdstvo polevykh koultour*. Selkhozguiz, Moscou, 1950.
3. Ivanov P. K., *Iarovaïa pchénitsa*. Selkhozguiz, Moscou, 1948.
4. Lysenko T. D., *Agrobiologie*. Edit. de Stat, 1950.
5. Nosatovskii A. I., *Pchénitsa-Biologuia*. Selkhozguiz, Moscou, 1948.
6. *Roukovodstvo po aprobati selskohoziaïstvennykh koultour*. Selkhozguiz, Moscou, 1947, I.
7. *Selskohoziastvennaïa entsiklopédia*. Selkhozguiz, Moscou, 1949, I.
8. Tzytzine N. V., *Pchénitchio-pyréinyé guibridy*.

DURATION OF THE PHOTO-PHASE FOR *LUTESCENS 62* SPRING WHEAT AND FOR THE TG. FRUMOS 9 OATS

BY

N. SĂLĂGEANU

CORRESPONDING MEMBER OF THE R. P. R. ACADEMY

H. CHIRILEI and EM. ILIESCU

In the summer of 1952, we carried out determinations concerning the duration of the photo-phase (photoperiodic induction) with two varieties of spring cereals, namely the *Lutescens 62* A. M. sort 51 spring wheat and the Tg. Frumos 9 oats. The seeds were obtained from the Agronomical Research Institute (I.C.A.R.). They were sown on May 13 in flower-pots containing 4.5 kg garden earth, 25 grains being put in each pot. The plants sprouted on May 17 and were thinned on May 20, 15 seedlings more uniformly grown being left in every pot.

During the first two weeks after sowing, the average temperature varied between 6.9 and 14.3°C. The check-plants were left outdoors overnight, the plants with a controlled regime of light, in a dark room. During the night there was the same temperature in the dark room as in the open air. One hour after sunset we found an outdoor temperature of 16°C and although the dark room was kept during the whole day in full sunshine, its interior temperature was also 16°C. The humidity was slightly higher in the dark room (64%) than outside (51%). We therefore consider that the check-plants as well as the plants submitted to light treatment were in identical conditions as regards vernalization. The experiments were carried out in the open air in the natural light of a 16 hours summer day. To shorten the days the plants were placed in a darkened room whence they were fetched daily and exposed to daylight from 7 o'clock a.m. to 7 o'clock p.m. while from 7 o'clock p.m. until next day the plants were kept in the dark.

The first leaf of wheat sprouted on May 19, and in the case of oats on May 20, the third leaf of wheat sprouted on May 27, and that of oats on May 29. From the moment the first leaf sprouted, the plants were subjected to a different regime of light. Some of them were kept in daylight the whole summer day of 16 hours. Other plants were kept in the 16 hours' daylight only for 5 days and the rest of the time on a ten hours' short day regime. In another series of experiments, the number of long days was increased, for some of them to 10, 20, 30 and 40

long days. The experiments lasted for 85 days. During the experiments were noted the figures which are shown in the table below and it was established that the *Lutescens 62* wheat needs at least 30 long days for earing. This wheat being subjected

Fig. 1. — Aspect of *Lutescens 62* wheat plants subjected to different regimes of light. 1=5 long days; 2=10 long days; 3=20 long days; 4=30 long days; 5=40 long days; 6 = control plant, kept all the time on long days.

Fig. 2. — Aspect of Tg. Frumos oats plants subjected to different regimes of light. 1=5 long days; 2=10 long days; 3=20 long days; 4=30 long days; 5=40 long days; 6 = control plant, kept all the time on long days.

to a treatment of only 20 long days forms ears, but no flowers, so that the ears remain barren. The plants subjected to a number of 5 and 10 long days form neither ears nor flowers, remaining as tufts with short stem and many leaves.

The plants subjected to a treatment of 40 long days form ears and flowers more rapidly than those subjected to a treatment of only 30 long days, behaving

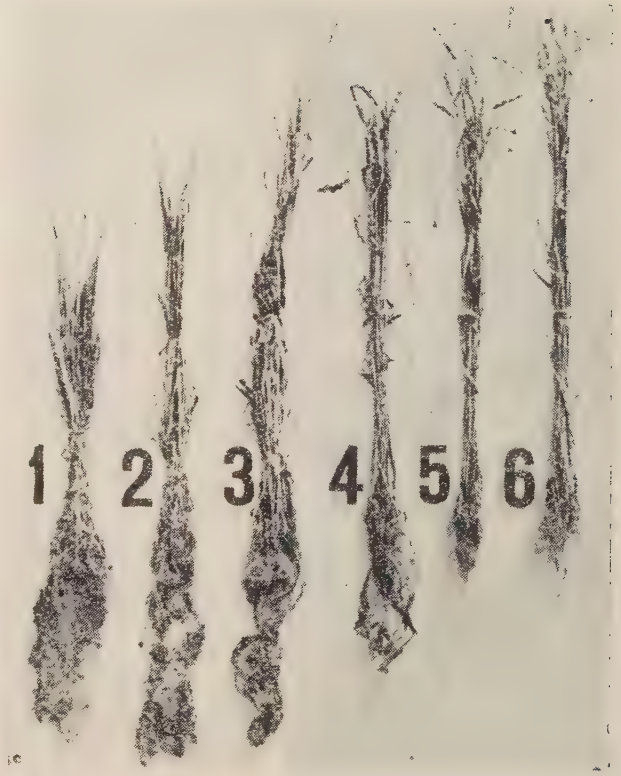


Fig. 3. — Root development of *Lutescens 62* wheat plants subjected to different regimes of long days.

1=5 long days; 2=10 long days; 3=20 long days; 4=30 long days; 5=40 long days; 6 = control plant, kept all the time on long days.

Fig. 4. — Root development of Tg. Frumos oats plants subjected to different regimes of long days.

1=5 long days; 2=10 long days; 3=20 long days; 4=30 long days; 5=40 long days; 6 = control plant, kept all the time on long days.

similarly to the check-plants which were the whole time exposed to long days light. Therefore the lasting-period of the photo-phase for the *Lutescens 62* spring wheat is of 30 long days.

The Tg. Frumos oats need 40 long days to form fertile ears. The plants subjected to a treatment of only 30 long days formed barren ears without flowers and those subjected to a treatment of only 20 long days did not form ears at all, but only straw. The plants subjected to 5 and 10 long days formed only short straw, remaining in the form of tufts with numerous leaves. The plants subjected

Table 1

Photoperiodic induction of Lutescens 62 spring wheat and of Tg. Frumos oats

Plant	Treatment Number of long days	Beginning of tillering, days	Beginning of ear or panicle formation, days	Beginning of ear or panicle sprouting, days	Beginning of flowering, days	Height of plants (straw) cm	Number of tillers of 15 plants
Lutescens 62 A.M. sort 51 wheat	5	16	—	—	—	13.5	25
	10	18	—	—	—	20.1	29
	20	21	39	59	—	28.9	23
	30	22	28	44	45	37.5	12
	40	22	26	40	41	42.6	9
	controls (all time long days)	22	25	39	40	46.5	7
Tg. Frumos oats	5	23	—	—	—	16.3	34
	10	23	—	—	—	20.4	43
	20	27	44	—	—	23.2	28
	30	27	35	65	—	31.2	25
	40	28	34	50	51	40.8	21
	controls (all time long days)	28	34	49	50	50.6	9

to a treatment of 40 long days formed ears 51 days after the sprouting of the first leaf, almost like the check-plants kept the whole time on a long day regime. Those subjected to a treatment of 30 long days formed ears after 63 days. As concerns the flowering of the plants subjected to a treatment of 40 long days, we established that it occurs but one day later than at those kept the whole time on long days. From the above we can see that both varieties of examined cereals are long day plants. Their flowering can be induced only with a relatively high number of long days, namely 30 long days being necessary for the wheat and 40 long days for the Tg. Frumos oats.

Comparing the results obtained for our varieties with the data of the scientific literature, we note that, for oats, I. V. Razumov (1929—1930) found a duration of the photo-phase of 20 days. For wheat, T. D. Lysenko (1939) indicates a duration of the photo-phase for earing of 20 days, F. Matkov, M. I. Symansky and M. Trygubenko give a duration of 30 days, T. V. Eremenko (1936) of 25—45 long days. After the treatment of wheat with only 9 long days, V. I. Razumov could not obtain the completion of the photo-phase.

From the above shown facts it results that, in general, our data agree with those given by scientific literature, inasmuch as the varieties investigated by us have completed their photo-phase in a comparatively large number of long days.

Besides these facts we were able to establish the following effect of the photo-phase upon the vegetative organs of the plant. The length of the stem (straw) increases if the number of long days is increased, as shown in table 1 and in fig. 1 and 2. The tallest plants were those kept the whole time on long days and the shortest those subjected to a treatment of only 5 long days. As far as tillering is concerned, one can ascertain that it starts the more rapidly the lower the number of long days had been to which the plants were subjected. Thus, in case of the *Lutescens 62* spring wheat, tillering starts after 16 days if the treatment was of only 5 long days and 5 days later if it was of 30 long days. The Tg. Frumos oats starts tillering 23 days after sprouting, if the plants have been subjected to a treatment of 40 long days. The check-plants kept the whole time on long days start tillering also after 22 days, the same as is the case with the plants subjected to a treatment of 40 long days. As can be seen from table 1, the lower the number of long days, the greater she number of tillers. An exception from this rule is displayed only by the plants tubjected to a treatment of 5 long days, in the case of wheat as well as of oats. On the whole, the data obtained by us concerning tillering agree with those given by scientific literature.

The roots — as can be seen from fig. 3 and 4 — are the longer and the better developed, the smaller the number of long days to which the plants were subjected. Our data agree in this regard too with those of scientific literature.

As a practical application of the above stated facts we suggest that sowing of these cereals should take place in spring as early as possible, when the days are short, so that the wheat may tiller vigorously and develop strong roots.

CONCLUSIONS

1. From the above data it results that in the case of the *Lutescens 62* A. M. sort 51 spring wheat, the photo-phase is 30 long days, to be applied from the sprouting of the first leaf, the flowering taking place after 45 days. For Tg. Frumos 9 oats, the photo-phase is 40 long days, the flowering occurring after 51 days.

2. The stem (straw) of the plants is the higher, the more numerous the long days to which they were subjected.

3. Tillering takes place the more rapidly and the more tillers are formed, the lower the number of long days to which the plants were subjected.

4. The roots develop the more vigorously, the lower the number of long days to which the plants were subjected.

Paper read on December 23, 1952

REFERENCES

1. T. V. Eremenko, Zbornik robit z agrophiziologui, 1936, 2.
2. T. D. Lysenko, Trud. Inst. phiziologui rastenii, 1946, 3, 229.
3. F. Matkov, M. I. Symansky, M. Trygubenko, Zbornik robit z agrophiziologui, 1936, 1.
4. V. I. Razumov, Tr. po pr. bot. guen. i sel., 1929—1930, 2, 23.
5. — Iarovizatziia, 1937, 2, 2.

RECHERCHES SUR L'OPHTALMIE DES AGNEAUX DE LA RACE „ȚIGAE BUCĂLAE" (À EXTRÉMITÉS NOIRES)

PAR

N. TEODOREANU, D. PUȘCARU, V. DERLOGEA et A. HARȘIAN

Dans une Communication à la Société de Médecine Vétérinaire en 1947, G. Radu et ses collaborateurs ont signalé l'apparition de quelques cas intéressants d'ophtalmie des agneaux de la race «Țigae» à la Station expérimentale Slobozia.

A la naissance, le poids et les yeux des agneaux sont normaux. Certains d'entre eux, un peu apathiques, tètent difficilement. Quelques jours après, et parfois le jour même de l'agnelage, les lésions oculaires apparaissent. La cornée devient opaque, blanchâtre ; une ulcération suivie de kératite se produit ; les humeurs s'échappent et le corps clignotant recouvre le vide ainsi produit. L'évolution est très rapide et parfois en 2 — 3 jours l'œil est perdu. Pendant l'évolution des lésions oculaires, les agneaux sont moins vifs, présentent un état de débilité générale, des troubles respiratoires, et sont sujets aux bronchites, aux congestions pulmonaires, aux troubles gastriques et meurent.

Tous les agneaux atteints d'ophtalmie avaient comme signes particuliers une grande tache occipitale dépigmentée et parfois le bout de la queue blanc. Tout essai de traitement ayant échoué, on en a conclu que la maladie était héréditaire et qu'elle était un facteur de mortalité.

Comme la littérature de spécialité cite de nombreux cas similaires de débilité congénitale et même de malformations anatomiques qui, ont pu être guéris, par des traitements appropriés qui ont permis de sauver les sujets, nous nous sommes demandés si l'ophtalmie des agneaux de Slobozia n'était elle aussi un trouble constitutionnel pouvant être prévenu. En ce qui concerne l'ophtalmie, de nombreuses recherches ont permis de conclure qu'elle tenait à une alimentation défectueuse. Chez l'homme, l'anophtalmie et la microphtalmie sont généralement considérées comme étant dues à l'action toxique de l'alcool et du sélénium. Des anomalies oculaires ont été décrites chez les moutons nourris sur des terrains contenant des séléniures. De nombreux cas d'ophtalmie ont été signalés chez les porcs, et l'on a pu prouver que certains cas, considérés malformations héréditaires, étaient dus à l'avitaminose. Warkany et ses collaborateurs (cités par J. Marcq et L. Hennaux) ont

soumis des truies à un régime comprenant du saccharose, de la caséine, de l'huile végétale, un mélange de sels minéraux et différentes vitamines pures, à l'exception de la vitamine A, et ont obtenu, chez les descendants, des anomalies oculaires. On a constaté également que les porcs, nourris de maïs blanc, ont besoin pour un développement normal, d'un excès de vitamine A. On cite un cas très intéressant d'ophtalmie chez les gorets: une truie soumise dès l'âge de 4 mois à un régime sans vitamine A, montée par un verrat normal, elle a mis bas après 160 jours de carence de vitamine, 8 gorets sans globe oculaire.

Les taches dépigmentées constatées chez les agneaux atteints d'ophtalmie sont, d'après nous, une manifestation de débilité constitutionnelle. Guiguinéichvili a montré que les agneaux de race Karakul, cendrés, très dépigmentés, sont particulièrement débiles.

Par ses manifestations et les signes de débilité qui l'accompagnent, l'ophtalmie des agneaux de Slobozia semble due à une avitaminose.

Il n'est pas exclu que la grande sécheresse qui a sévi dans notre pays, et surtout dans la steppe du Bărăgan, ait eu pour conséquence de profondes modifications de la constitution des animaux. On a signalé, dans beaucoup de pays, des états d'avitaminose chez l'homme et les animaux par suite de la mauvaise alimentation pendant la guerre.

Partant du principe de Mitchourine, suivant lequel la modification du milieu extérieur produit un trouble du métabolisme général et, par conséquent, des conditions différentes de développement des embryons qui y ont été conçus et y ont grandi, nous nous sommes proposé, dans nos recherches, d'établir si l'administration d'un régime riche en vitamines ou les injections de vitamines ne pouvaient prévenir l'apparition de ces ophtalmies.

Notre étude comprend deux parties:

1. Essais de prévenir la naissance d'agneaux atteints d'ophtalmie par l'alimentation et le traitement des brebis.
2. Des observations et essais de traitement des agneaux.

I. *Essais de prévenir la naissance d'agneaux atteints d'ophtalmie*

Nous avons choisi pour nos expériences 9 brebis et 3 béliers, dont les accouplements antérieurs avaient donné des agneaux atteints d'ophtalmie (les brebis: 209 581, 591, 634 K, 638 K, 660 G, 660 K, 692 et 758 — et les béliers: L 41,716 et 451).

a) En automne 1948, nous avons accouplé 7 brebis (209, 581, 591, 634 K, 638 K, 660 G et 758) avec les béliers respectifs (L 41, 716, 451) (tableau 1).

Les animaux étaient parfaitement bien entretenus. Pendant les deux derniers mois de la gestation on ajouta à la ration quotidienne 250 — 300 gr de carottes. De ces accouplements naquirent 5 agneaux ; une brebis (209) a été stérile et une autre (591) a avorté après 140 jours. Le poids de tous les agneaux était normal à la naissance. Malgré un excellent poids — 4,800 kg — l'un d'eux (968) était apathique et, les premiers jours, il a tété avec difficulté. Il se développa normalement par la suite. Un agneau (bélier — 959) a présenté une tâche dépigmentée à la naissance, sans autre signe de débilité. Tous les agneaux se sont développés normalement.

b) En automne 1949 nous avons répété l'expérience ; mais, cette fois, brebis et béliers reçurent un surplus de vitamine avant la monte, les zootechniciens soviétiques M. Aslanian et S. G. Davidov ayant montré que la préparation des animaux

Fig. 1. — Agneau 1137 atteint d'une malformation de la patte antérieure droite.

Fig. 2. — Agneaux (970,980 et 990) atteints d'ophtalmie en 1949.

Fig. 3. — Bélier 110. A été atteint d'ophtalmie. Traité dès le premier jour aux vitamines A et D. Il pèse, à 15 mois, 45,300 kg.

pour la monte a une très grande influence sur la formation des éléments reproducteurs comme sur la conception de l'embryon.

Nous avons choisi pour l'accouplement 7 brebis (209, 591, 638, 660 G, 660 K, 692 et 758) et les béliers L 41 et 451 (tableau 1).

Les rations alimentaires ont été établies conformément au but poursuivi. La période préparatoire à la monte a été de 65 jours. Pendant ce temps, et dans les premiers mois de gestation, les animaux ont reçu des injections de vitamine A.

Sept agneaux sont issus de ces accouplements. Le poids corporel moyen à la naissance a été de 3,830 kg ; deux des agneaux (660 K mâle et 660 G femelle), sont morts.

L'agneau 660 K avait un poids normal à la naissance — 3,340 kg — mais était très débile et ne tétait pas. Il est mort au bout de 3 jours sans manifestations oculaires. A l'autopsie rien de pulmonaire ; le volume du rein droit était augmenté.

L'agnelle 660 G, pesant 4,360 kg, se développa normalement jusqu'à 18 jours gagnant en moyenne 260 gr chaque jour. Puis, elle cessa de téter, sa respiration devint difficile, la température monta (41°5) et elle mourut suffoquée. Au moment de la mort, le 27^{e} jour, elle ne présentait aucun signe d'ophtalmie. Les 5 autres agneaux du groupe n'étaient pas débiles et se sont développés normalement.

De ces expériences, ayant pour but de prévenir la naissance d'agneaux atteints d'ophtalmie, par l'alimentation et le traitement des géniteurs mâle et femelle, nous concluons que l'alimentation riche en vitamine A et les injections de vitamine A réduisent sensiblement le nombre des naissances d'agneaux atteints d'ophtalmie.

II. *Observations et essais de traitement des agneaux atteints d'ophtalmie*

Pendant la période d'agnelage, de 1949 et 1950, sept des agneaux nés à Slobozia ont fait une ophtalmie (les mâles 970, 980, 990, 1137, 110 et les jumeaux femelle 27 et mâle 37) (tableau 2).

Tableau 1

Essais de prévenir les naissances d'agneaux à ophtalmie

No. d'ordre	Brebis no.	Bélier no.	Date de la naissance	Agneau no.	Sexe	Poids à la naissance	Observations
				1ère expérience, 1948—1949			
1	209	451	stérile				A des taches dépigmentées. Normalement développé.
2	581	451	26.III	959	♂	4.600	
3	591	41	foetus expulsé à 140 jours				
4	634 K	41	26.III	944	♂	4.000	Rien à signaler
5	638 K	41	3.IV	1016	♀	5.000	Développement normal
6	660 G	451	5.III	828	♂	5.600	Développement normal
7	758	716	13.III	968	♀	4.800	Débile. A tété avec difficulté dès le début. Développement normal.
				2e expérience, 1949—1950			
1	209	41	10.V	209	♀	4.400	Développement normal
2	591	41	19.V	591	♀	3.800	Développement normal
3	638	41	12.V	638	♂	4.100	Développement normal
4	660 G	451	12.V	660 G	♀	4.360	Débile. Morte à 27 jours sans ophtalmie
5	660 K	41	10.V	660 K	♂	3.340	Débile. Mort à 3 jours sans ophtalmie
6	692 K	451	5.V	692 K	♀	3.990	Développement normal
7	758	41	8.V	758	♀	3.100	Développement normal

Parmi les agneaux nés en 1949, l'agneau mâle 1137 (fig. 1) a présenté une ostéite du grand sésamoïde; ayant subi l'amputation de la patte il est mort le 9e jour des suites de l'intervention. Les 3 autres agneaux (fig. 2) ont été examinés chaque jour et deux d'entre eux (970 et 980) furent soumis à un traitement: à la vitamine A et D. Les injections ont commencé le 6e jour après l'agnelage, à raison de 5 à 7 cm³ de vitamine A et de 1 à 3 cm³ de vitamine D.

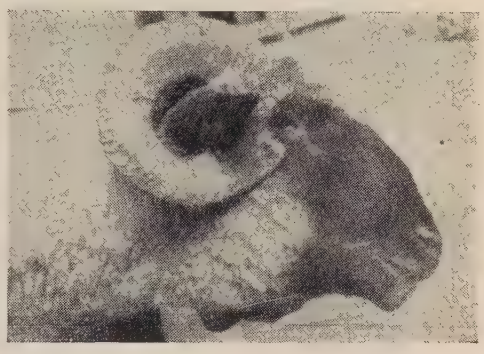


Fig. 4. — Bélier 110. Oeil droit complètement atrophié.

Au moment de leur naissance, tous les agneaux avaient un poids normal et ne présentaient aucune anomalie oculaire. Les signes de l'ophtalmie apparurent sous forme de petites ulcérations ou d'une cornée voilée 3 — 4 jours après la naissance ou le jour même (980). L'ophtalmie a evolué rapidement les premiers jours, se traduisant paru des ulcérations profondes, de la kératite et une abondante sécrétion muqueuse. Puis l'œil est entré dans une phase de repos avec réfection partielle des membranes. Lorsque l'ulcération n'a pas été suivie de l'élimination des humeurs, la cornée est redevenue transparente et les animaux ont recouvré la vue. Lorsque l'évolution a été rapide l'oeil s'est écoulé (980).

Le début de l'ophtalmie est marqué par l'absence de vivacité et l'inappétence progressive; les agneaux s'isolent et fuient la lumière. Des troubles digestifs et pulmonaires apparaissent deux ou trois semaines après la naissance. Les agneaux font des différences de température (fig. 5), allant de 0,70° à 1,6°, dans le courant de la même journée, suivant qu'ils sont tenus à l'ombre ou au soleil.

Le rythme respiratoire est modifié — la respiration est dyspnéique, discordante, et les agneaux ont fréquemment des accès de suffocation (comparer sur les fig. 6 *a* et 6 *b*, les tracés du rythme respiratoire d'un agneau normal et d'un agneau atteint d'ophtalmie).

Tous les agneaux atteints d'ophtalmie ont la peau sèche, moins souple, et perdent leur laine sur de grandes portions de corps, le bord des oreilles est purulent.

L'administration des vitamines aux deux agneaux a atténué les troubles digestifs et respiratoires sans arriver à enrayer leur évolution. L'agneau n'ayant pas reçu de vitamines avait de fréquents accès de suffocation.

Ces agneaux furent surveillés jusqu'à 2 mois 1/2 (fig. 7) lorsque, pour des raisons que l'on ignore, on a constaté des morsures, chez l'un à la jambe, chez le deuxième au flanc et chez le dernier au niveau de la croupe. Les plaies étant profondes et les animaux débilités la guérison a été traînante et tous les animaux sont morts d'infection secondaire. A l'autopsie on trouva chez les agneaux traités aux vitamines, comme chez les animaux qui n'avaient pas subi de traitement, des abcès broncho-pneumoniques et des cavernes pulmonaires.

Les mêmes signes d'ophtalmie furent notés chez les 3 agneaux nés en 1950. Les 2 jumeaux qui n'avaient pas subi de traitement vitaminé ont fait un eczéma de la partie inférieure du thorax et sont morts à 2 mois 1/2 et 3 mois, avec des abcès broncho-pneumoniques.

L'agneau 110 a subi un traitement vitaminé dès sa naissance, la première semaine 25.000 unités de vitamine A en injections sous-cutanées quotidiennes, puis 20—30 gouttes de la même vitamine A, tous les 2 jours. On lui a également fait, tous les mois, des injections de vitamine D. L'ophtalmie, apparue 4 jours après la naissance, a

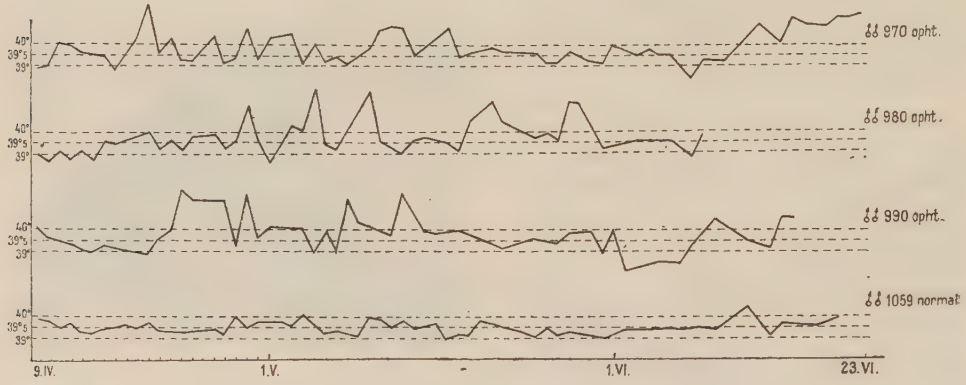


Fig. 5. — La température quotidienne des agneaux atteints d'ophtalmie et d'un agneau sain, prise à 8—9 heures du matin, à l'ombre.

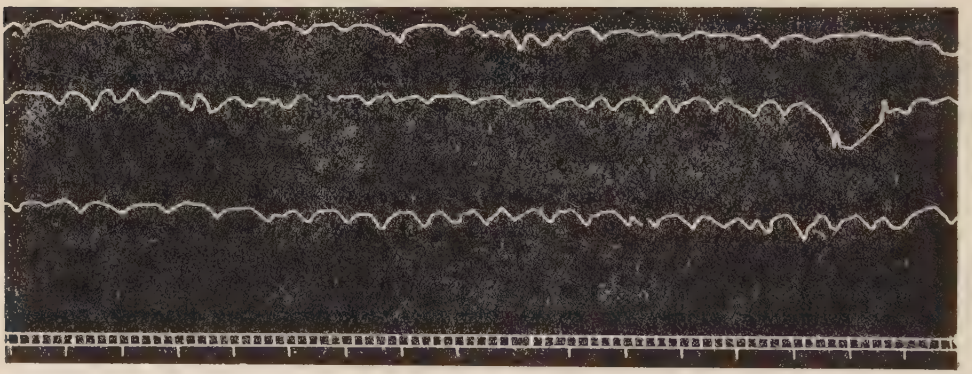


Fig. 6 *a*. — Rythme respiratoire (thoracique) d'un agneau normal (♂ 1059).

évolué rapidement à l'oeil droit. Les troubles digestifs et respiratoires ont été moins marqués les 3 premiers mois, puis l'agneau a fait des complications bronchopulmonaires, si bien que nous l'avons cru perdu. Il a guéri cependant, avec 600.000 U de pénicilline. Pour la débilité nous lui avons fait du calcium intraveineux et des injections de strychnine.

Pendant 4 mois l'état général était bon et le poids augmentait régulièrement (août-décembre). Comme l'animal se portait bien, nous cessâmes, le 6 décembre, le traitement de vitamine qu'il avait régulièrement reçu jusqu'alors sous forme de gouttes. La conséquence de cette suspension de traitement fut la réapparition des signes d'avitaminose: l'oeil droit est devenu trouble et de fortes poussées d'eczéma sont apparues au niveau des genoux. La vitamine A, en gouttes, la vita-

mine D en injections et le traitement local en vinrent à bout. Le bélier vit et a 15 mois (fig. 3 et fig. 4).

De l'ensemble de ces observations des agneaux atteints d'ophtalmie et surtout de l'observation du bélier 110, qui est encore en vie, nous avons conclu que l'ophtalmie, et la débilité qui en est la conséquence, sont dues à une avitaminose et spécialement à la carence de vitamines A et D.

Les agneaux atteints d'ophtalmie n'arrivent pas à synthétiser les vitamines de la nourriture et ne sont pas capables de faire des réserves de la quantité administrée par le traitement, si bien que, dès que ces éléments viennent manquer, les symptômes pathologiques apparaissent.

L'ophtalmie est le premier indice de débilité, car l'œil réagit le premier à l'avitaminose A. Suivent les autres troubles dus à la carence de cette vitamine, c'est-à-dire l'atteinte de l'ectoderme et des formations qui en dérivent. L'épithélium de la conjonctive est le premier atteint et par là les agents pathogènes envahissent l'œil tout entier.

Les complications pulmonaires et les troubles digestifs de ces agneaux sont également une conséquence de l'avitaminose A. Du fait de la carence de vitamine A, l'épithélium pulmonaire comme l'épithélium digestif, ont une moindre résistance aux agents infectieux et ils en sont facilement envahis.

La sécheresse de la peau, son absence de souplesse, la prédisposition à l'eczéma sont des signes d'avitaminose tout comme les troubles de dégénérescence du système nerveux, convulsions et

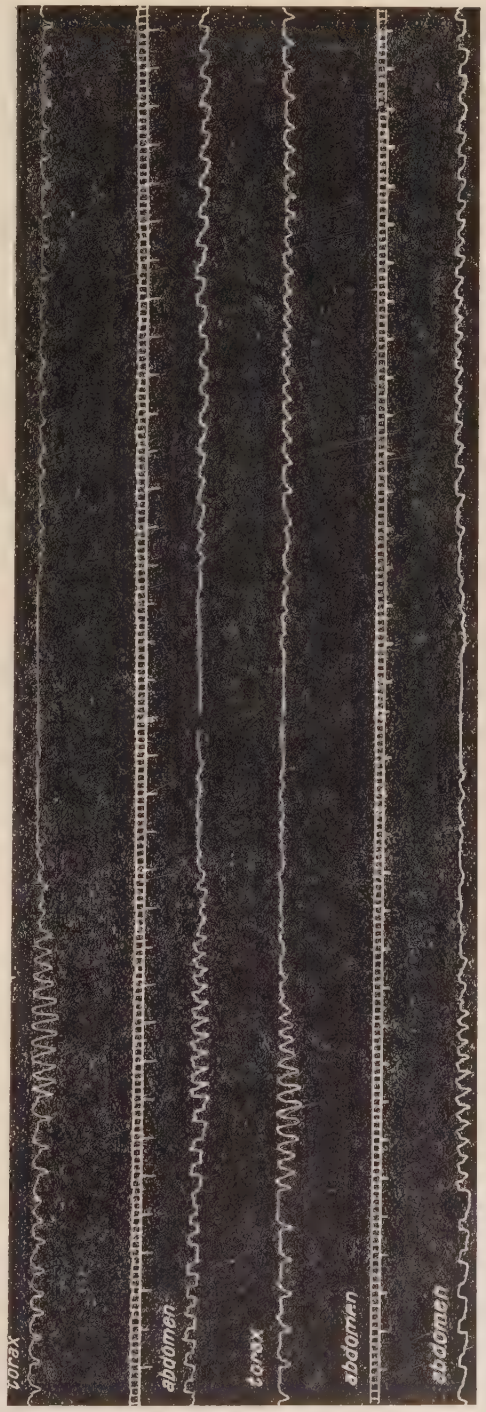


Fig. 6 *b*. — Rythme respiratoire (thoracique et abdominal) d'un agneau atteint d'ophtalmie (♂ 990).

suffocations, notées chez les agneaux atteints d'ophtalmie. La malformation osseuse de l'agneau 1137, la faiblesse générale et la résistance réduite aux infections, nous font supposer que la vitamine D manque chez les agneaux atteints d'ophtalmie et qu'il en résulte des troubles du métabolisme du calcium.

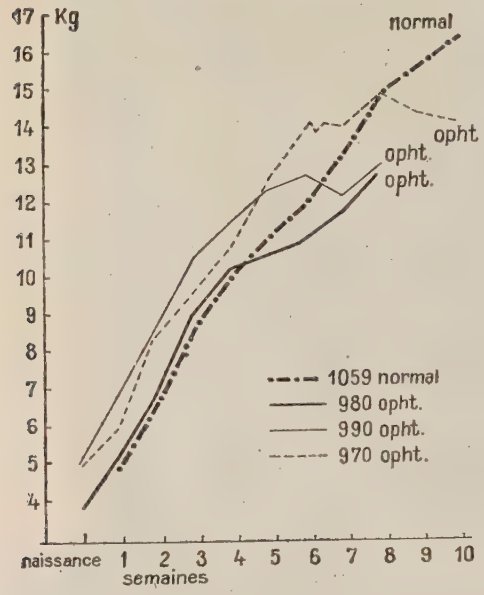


Fig. 7. — Courbes de l'évolution du poids des agneaux atteints d'ophtalmie et d'un agneau sain.

Bien que portant sur un petit nombre d'animaux, ces observations nous permettent de tirer des conclusions qui viennent à l'appui de la nouvelle conception biologique que l'ophtalmie des agneaux et la débilité qui l'accompagne relèvent d'un trouble biochimique, se traduisant par l'impossibilité d'assimiler les vitamines.

Le traitement suivi aux vitamines A et D a donné de bons résultats et nous avons pu maintenir pendant 15 mois en vie un animal atteint d'ophtalmie qui pesait 45,300 kg.

La survie et le développement de ces animaux qui ne paraissaient pas viables sont possibles si l'on arrive à trouver les éléments nécessaires au rétablissement de leur équilibre métabolique et à intervenir à temps pour le maintenir.

OBSERVATIONS

Agneau 970 (mâle). Issu le 1er avril 1949 de la brebis 692 K et du bélier L 38. Poids initial 4,900 kg. L'état de la mère est bon (poids après l'agnelage: 43,200 kg). L'agneau a la pigmentation de la race « bucălae » avec des taches dépigmentées sur l'occiput et la queue ; il est vif, tète bien et l'œil n'offre rien d'anormal. Trois jours après — le 4.IV — une légère tache opaque d'intensité égale apparaît sur la cornée des deux yeux. L'opacité est plus marquée à la partie inférieure de la cornée. Vue faible.

5.IV. Les lésions s'accentuent: apparitions d'une ulcération linéaire parallèle à l'ouverture de la pupille, à gauche. La vue, nulle à gauche, est faible à droite. L'agneau est vif, il tète.

6.IV. La cornée devient blanchâtre des deux côtés, de façon plus prononcée à l'œil gauche.

7.IV. A la partie inférieure de la limite de la sclérotique et de la cornée, congestion avec prolifération des tissus.

8.IV. Les ulcérations augmentent et deviennent plus profondes. L'agneau grince des dents, fuit la lumière, accuse de la photofobie. Bien que la vue paraisse compromise, il peut reconnaître sa mère et conserve sa vivacité.

9.IV. Cristallin opaque. L'animal a bon appétit. Début du traitement vitaminé: 2,5 cm³ de Vogan (vitamine A).

10. IV. Lésions oculaires bien contourées: 2,5 cm³ de vitamine A.

12. IV. Mêmes lésions oculaires. L'agneau est agité et tourne en rond.

14. IV. Mauvais état général — troubles digestifs, diarrhée.

19. IV. L'agneau est apathique; gêne respiratoire, râles pulmonaires. Diagnostic: « congestion pulmonaire ».

20.IV. Kératite en voie d'amélioration. Meilleur état général, respiration normale. Vitamine D, 1 cm³ (Vigantol).

26.IV. Conjonctive plus claire, il ne reste qu'une tache à l'endroit de l'ulcération. La diarrhée persiste.

2.V. Les yeux sont plus clairs, sans délimitation nette entre l'iris et la pupille. Troubles gastriques persistants.

Du 2.V. au 5.VI. Bon état général. Augmentation de poids satisfaisante.

6.VI. L'animal est triste, reste couché, n'a pas d'appétit. Respiration rapide (39 respirations par minute).

Tableau 2

Observations et essais de traitement de l'ophtalmie des agneaux (1949—1950—1951)

No. d'ordre	No. matr.	Sexe	No. matr. de la mère	No. matr. du père	Date de la naissance	Poids kg.	Date de l'apparition de l'ophtalmie	Traitement	Observations
1	970	♂	692	L 38	1.IV.1949	4.900	4.IV.1949	Après 8 jours: vit. A et D	Le 8.VI. Plaie de la patte. Sacrifié le 23.IV.1942. Foyers de broncho-pneumonie
2	980	♂	611	L 41	3.IV.1949	3.900	3.IV.1949	Après 6 jours: vit. A et D	9.VI. Plaie du flanc. Mort le 9.VI.1949. Foyers de broncho-pneumonie
3	990	♂	660 K	L 37	11.IV.1949	5.000	14.IV.1949	—	11.VI. Plaie de la croupe. Mort par asphyxie le 18.VI. 1949
4	1137	♂	559	L 38	10.V.1949	3.600	13.V.1949	Après 3 jours: vit. A et D	Malformation osseuse de la patte antérieure. Amputation. Mort le 19. V.1949
5	27	♀	240	90	4.III.1950	3.200	6.III.1950	—	Mort le 26.V.1950. Foyers de broncho-pneumonie
6	37	♂	240	90	4.III.1950	3.400	7.III.1950	—	Mort le 23.V.1950. Foyers de broncho pneumonie
7	110	♂	294	90	20.III.1950	3.800	24.III.1950	Traité dès le premier jour: vit. A et D. Pénicilline	En vie le 8.VI.1951. Pèse 45,300 kg

8.VI. On constate une morsure à la patte postérieure à hauteur du jarret. Traité à la clinique chirurgicale de la Faculté de Médecine Vétérinaire. Arthrite ouverte ; température de plus de 41°. Sacrifié le 23.VI. A l'autopsie, cavernes pulmonaires.

Agneau 980 (mâle). Né dans la nuit du 3.IV. 1949; géniteurs: brebis 611 et bélier L 41. Poids initial 3,900 kg. L'état de la mère est excellent (poids après l'agnelage: 53200 kg). L'agneau a sur le front une tache dépigmentée qui descend jusqu'au milieu du museau. Malgré le poids initial satisfaisant, l'animal est faible et très abattu. Il reste couché, ne pouvant se lever. Il ne tète pas seul, il faut l'aider. Les yeux légèrement troubles, à l'iris dépigmenté.

5.IV. La cornée commence à devenir opaque. L'après-midi, à 17 h, les lésions oculaires sont

très accentuées. On observe sur toute l'étendue de la cornée de l'œil gauche des ulcérations punctiformes. Deux ulcérations longitudinales au-dessus de l'iris et plusieurs autres petites ulcérations, punctiformes, à l'œil droit. La vue des deux yeux compromise.

6.IV. Les yeux sont recouverts d'une sécrétion muco-purulente. Kératite avec ulcérations cornéennes. L'agneau ne tète que penché.

7.IV. Cornées opaques, d'un blanc laiteux, ulcérations profondes et bien délimitées. Le corps clignotant est visible. L'agneau commence à téter sans aide.

8.IV. Oeil droit dévié vers le bas et caché par la paupière inférieure.

Le cristallin droit opaque. Sécrétion muco-purulente se figeant sur le bord des paupières. Elimination de l'humeur aqueuse. Panophtalmie, l'animal ne voit plus. Il a conservé toutefois l'appétit et lorsqu'il trouve le pis tète gloutonnement. Début des injections de 2,5 cm^3 de vitamine A (Vogan).

10.IV. Vogan 2,5 cm^3.

12.IV. Bon état général ; tourne en rond.

14.IV. Mêmes symptômes auxquels s'ajoute une diarrhée fétide.

22.IV. Le corps clignotant recouvre également le globe oculaire gauche. Injection de 1 cm^3 de vitamine D (Vigantol).

25.IV. Amélioration de l'état des yeux. A droite, la paupière et la conjonctive sont normales. Tension normale du globe oculaire. Cicatrice au centre de la cornée. Humeur aqueuse claire. Iris normal. On pommade au bleu de méthylène (Prof. Vlăduț). A gauche paupière et conjonctive normales, le globe oculaire est plus petit, la cornée est transparente avec une cicatrice au centre. L'iris est adhérent à la cornée et au cristallin. L'humeur aqueuse s'est écoulée.

2.V. Amélioration de l'état des yeux. Injection de 1 cm^3 de vitamine A. L'agneau tourne sans cesse en rond.

8.V. Mauvais état général, apathique, ne mange pas. Diminution du poids. Injections de vitamines A et D, à raison de 1 cm^3.

9.V. Légère amélioration de l'état général. Cessation de la diarrhée, commence à téter. Injections intraveineuses de 10 cm^3 de gluconate de calcium; 0,4 gr de sulfatiazol.

10.V. L'œil droit devient plus limpide; sur plus de la moitié, l'œil gauche est recouvert par le corps clignotant; on continue les injections de gluconate de calcium à la même dose.

11.V. Oeil droit en voie de guérison.

12.V. L'animal est apathique et reste couché; respiration dyspnéique. 10 cm^3 de gluconate de calcium.

Du 12 au 26. V. Mêmes symptômes: la respiration est dyspnéique, toux et fréquents accès de suffocation. 54 respirations par minute. Injections de 1 cm^3 de vitamine A et de vitamine D. Sulfatiazol 0,5 gr.

9.VI. Le matin, perforation du côté droit de l'abdomen; mort dans le courant de l'après-midi.

A l'autopsie, cavernes pulmonaires.

Agneau 990 (mâle). Né le 11.IV.1949 ; géniteurs: brebis 660 G et bélier L 37. Poids initial 5 kg. Tache dépigmentée sur la tête. Bien developpé, mais légèrement apathique. Tète seul. Yeux clairs. Aucun traitement.

14.IV. 2 petites ulcérations cornéennes au niveau du bord inférieur de la pupille gauche. Oeil droit normal.

16. IV. L'ulcération s'accentue et une sécrétion muqueuse colle les paupières.

17. IV. L'ulcération devient une excavation couverte de pus. A droite discrète ulcération punctiforme au-dessous du niveau de la pupille. L'agneau tète normalement. Grince des dents.

18.IV. Ulcération de l'œil gauche aggravée avec au centre un point rose d'aspect carniforme. A droite, ulcération de la forme et du volume d'une graine de lin.

L'agneau voit mal et uniquement de l'œil droit.

19.IV. Aggravation des lésions.

22.IV. Kératite bilatérale.

26.IV. Paupières tuméfiées et recouvertes d'une sécrétion séro-purulente. Cornée infiltrée opaque. A travers l'ulcération centrale agrandie, hernie de la membrane. Descéméite. Humeur aqueuse trouble. Vaisseaux de néoformation de la sclérotique, sous-cornéens partant du limbe scléro-cornéen. Les lésions évoluent du dedans au dehors. L'agneau tète normalement.

2.V. Cornée gauche devient plus limpide sur les bords. Ulcère nettement délimité. Oeil droit opaque.

7.V. Amélioration à gauche, l'ulcération moins étendue, de la dimension d'une tête d'épingle. Autour de l'ulcération, la kératite décrit une circonférence de 2—3 mm. Oeil droit moins opaque et kératite moins intense. Diarrhée persistante. Malgré cela l'agneau est vif et son poids augmente.

1.VI. Mauvais état général, dyspnée, suffocations fréquentes. Diminution du poids.

Du 14.V. au 3.VI. Amélioration marquée de l'état des yeux. Etat général variable. Très fréquents accès de suffocation.

6.VI. Inappétence, respiration plutôt abdominale — 44 respirations par minute.

11.VI. Plaie profonde dans la région de la croupe, près de la colonne vertébrale. Pansement à la clinique chirurgicale.

18.VI. Le matin, bon état général. La plaie évolue favorablement. Accès de suffocation de plus en plus fréquents, mort par asphyxie dans le courant de la journée.

Agneau 110 (*mâle*). Né le 20.III.1950 ; géniteurs: brebis 294 et bélier 90. Poids initial 3,800 kg. Présente des taches dépigmentées. Yeux normaux.

Dès la naissance, pendant une semaine, on lui fait des injections de 30.000 U de vitamine A par jour, et on continue la même médication en lui faisant prendre par voie orale 20 à 30 gouttes, tous les deux jours.

24.III. C'est-à-dire 4 jours après la naissance, la cornée droite commence à se voiler. Température 40°.

25.III. La cornée droite devient opaque ; une ulcération apparaît à la cornée gauche.

26.III. Sécrétion abondante des deux yeux.

28.III. Hernie du cristallin à droite.

30—31.III. Oeil droit perdu. Ulcération stationnaire à gauche.

Jusqu'à 3 mois, lorsqu'il a été apporté à l'Institut, l'état de cet agneau était meilleur que celui des autres cas étudiés. Poids 16,100 kg.

1.VII. Inappétence ; respiration rapide ; température 41°.

3.VII. Mauvais état général. Baisse du poids. Diarrhée. Le diagnostic de la clinique est broncho-pneumonie, température 41,3°. Traitement à la pénicilline, 600.000 U.

4—5—6.VII. La température persiste. Affaiblissement général. 10 cm^3 de calcium intraveineux et strychnine.

19.VII. Plus vif. Commence à manger. Amélioration de la vue de l'œil gauche.

30.VII. Bon état général. Voit bien.

En août, l'animal se porte bien. En septembre présente à deux reprises une indigestion, se traduisant par du ballonnement. Traité à la clinique de bovins.

En octobre et novembre, l'état général se maintient bon, le poids augmente.

Le 6 décembre on interrompt le traitement vitaminé.

Le 20 décembre, petite ulcération au niveau de l'œil gauche. Eczémas des pattes postérieures dans la région de la couronne.

26.XII. Eczéma des pattes antérieures. L'ulcère cornéen progresse. Traité à la clinique chirurgicale, par le Prof. Vlăduţ, par administration de 100.000 U de vitamine A et 400.000 U de vitamine D.

15.I.1951. Guérison. Administration per os de 20 à 30 gouttes de vitamine A chaque jour.

24.V. Nouveaux signes d'ophtalmie, accompagnés cette fois-ci d'une ulcération de la langue. Diminution de poids. Mauvais état général. Traité à la clinique chirurgicale. La dose de vitamine A est portée à 60 gouttes et celle de vitamine D à 400.000 U tous les 2 jours.

1.VI. Guérison de la langue. L'œil devient plus limpide.

8.VI. Bon état de l'animal. Oeil en bonne voie de guérison. Poids 45,300 kg.

Communiqué le 16 novembre 1951

BIBLIOGRAPHIE

1. M. Aslanian, M. Tcheamukha, Zoot. Sov. U.R.S.S., 1950, 12.
2. S. G. Davidov, *La théorie de Mitchourine concernant l'apparition de nouvelles races d'animaux*, 1949.
3. S. N. Guiguinéichvili, Karakulevodstvo, U.R.S.S., 1950, 2.
4. J. Marcq, L. Hennaux, Bull. Inst. Agron. Gembloux, XI, 1946, 1—4.
5. Popov I. S., *Alimentatia animalelor domestice*. Ed. de Stat, Bucureşti, 1950.
6. G. Radu, A. A. Axente, M. Berbeanu, Revista de Medicină Veterinară şi Zootehnie, Bucureşti, 1947, 1—6.

EMBRYONALE ENTWICKLUNG DER TIERE UND MITSCHURINISCHE METHODEN

DIE WIRKUNG DER INJEKTION VON VERFLÜSSIGTEM DOTTER IN DIE ALLANTOIS DES HÜHNEREMBRYOS *

VON

B. MENKES

KORRESPONDIERENDES MITGLIED DER AKADEMIE DER R. V. R.

UND

AKADEMIEMITGLIED V. D. MÎRZA

EINLEITUNG

In zwei früheren Mitteilungen [6], [8], die der Akademie der R.V.R. unterbreitet wurden, haben wir die Wechselwirkungen zwischen Embryo und Hauttransplantaten verschiedener Rassen und Gattungen, somit die Wechselwirkungen zweier ungleichwertiger Partner von mehr oder weniger unterschiedlichen Erbeigenschaften studiert.

In beiden Fällen handelte es sich bei dem Versuchsmaterial um Zellen und lebendiges Gewebe, also um weitgehend organisiertes Zellmaterial.

In dieser unserer dritten Arbeit beabsichtigen wir die Einwirkungen des Dotters (eines Materials, welches noch keine Zellstruktur besitzt, jedoch aus präzellulärer Eiweissubstanz besteht), entsprechend der kürzlich vom sowjetischen Akademiemitglied Olga B. Lepeschinskaja [4] bewiesenen Auffassung von Engels [1], [2], zu studieren.

Seit langem wird der Dotter nicht mehr als einfacher Energiespeicher zum Aufbau des embryonalen Organismus angesehen, sondern als ein sehr vielseitig entwickeltes Gebilde des mütterlichen Organismus betrachtet, das in der Lage ist, morphogenetische Fähigkeiten am Embryo, die sich mit denen der Keimscheibe kombinieren, an den Tag zu legen.

Um diese hier entwickelte Auffassung darzulegen, haben wir eine Reihe von experimentellen Arbeiten unternommen, in denen wir den Dotter als «Implantor» verwendeten.

---

* Für das Gebiet der Geflügelzucht, in Zusammenarbeit mit einem Kollektiv bestehend aus Dionisie Linţia, Irina Linţia und Ioan Stenţer.

Versuchsgrundlagen

Der Dotter des frischen Eies ist zu dicht und als Versuchsmaterial schwer zu handhaben. Vom ersten Tage der Bebrütung an beginnt jedoch schon die wohlbekannte Verflüssigung des Dotters unterhalb der Keimscheibe. Wir haben die Beobachtung gemacht, dass beim frischen, unbebrüteten Ei die Dottermasse unter Spannung steht und dabei auf die Dottermembran einen Druck ausübt. Jede Art von traumatischer Einwirkung auf die Dottermembran hat den Austritt von Eiinhalt zur Folge, was eine ernste Behinderung in der Ausführung der Experimente bedeutet.

Vom zweiten Tage der Bebrütung an, schreitet die Verflüssigung des subembryonalen Dotters fort.

Wenn um diese Zeit die Mikropipette in die parablastische Region eindringt, wird der Einstich in die Dottermembran möglich, ohne dass als Folge davon Eiinhalt austreten muss.

Die Verflüssigung des subembryonalen Dotters geht rasch weiter vor sich und umfasst die gesamte embryonale Hemisphäre (obere Hälfte des Dottersackes). Am fünften Tage der Bebrütung schwimmt der Embryo auf einem richtigen See flüssig gewordenen Dotters. Die Dotterflüssigkeit kann mit Leichtigkeit mittels einer Kapillarpipette aspiriert werden.

Das Auftreten dieser grossen Menge flüssig gewordenen Dotters fällt zeitlich mit dem ersten Stadium der Keimentwicklung zusammen, der Entwicklung eines Gefässnetzes, der vollständigen Ausbildung der extraembryonalen Häute (Amnio, Allantois, Dottersack). Wir möchten betonen, dass die Allantois sich zwischen dem vierten und achten Tage der Bebrütung besonders entwickelt.

Ungefähr am zwölften Tage ist der verflüssigte Dotter aus der oberen Hemisphäre fast völlig resorbiert. Was noch aus der unteren Hemisphäre des Dottersackes übrig bleibt, wird sehr langsam aufgesogen und trägt nur in geringem Masse zum Aufbau des embryonalen Organismus bei. In den letzten zwei Tagen der Brutzeit wird dieser Rest in die Bauchhöhle aufgenommen, wo er später in den ersten Tagen nach dem Ausschlüpfen durch die Tätigkeit der Makrophagen resorbiert wird.

In den Versuchen, über welche in vorliegender Arbeit berichtet wird, haben wir verflüssigten Dotter aus folgenden Gründen verwendet:

— Der verflüssigte Dotter ist für den Embryo sofort verwendbar ;

— Vom technischen Standpunkt aus, ist der verflüssigte Dotter viel leichter zu handhaben als der dichte Dotter ;

— Da der Dotter ein vom mütterlichen Organismus ausgearbeitetes Material ist, kann er ein wichtiges Material für die vegetative Hybridisation abgeben.

★

Für den Anfang haben wir uns vorgenommen, den Hühnerembryo zu zwingen, einen Überschuss an Dotter aufzunehmen, der fertig von einem anderen Embryo derselben Art und desselben Entwicklungsstadiums gebildet ist (homostadiale und homospezifische Transplantation).

Welche experimentellen Verfahren stehen uns zur Erreichung dieses Zieles zur Verfügung?

1. Einfache Ablagerung des verflüssigten Dotters an der Oberfläche der Membran des Allantochorions, im Hinblick auf seine Absorbtion durch das sehr gut entwickelte Gefässnetz dieser Membran (mittels dieser Gefässe erfolgt der Gasaustausch des Embryos). Eine auf der Gefässoberfläche der Membran des Allantochorions deponierte Flüssigkeitsmenge, die 0,5 cm^3 überschreitet, bewirkt jedoch

Asphyxie des Embryos. Fraktionierte Mengen werden aufgesogen, sind jedoch für die Experimente, die in dieser Arbeit dargelegt werden, unpraktisch.

Die Sterblichkeit beträgt bei dieser Versuchstechnik annähernd 100 %. Nach einer Serie von ungefähr 100 Versuchen haben wir diese Technik aufgegeben.

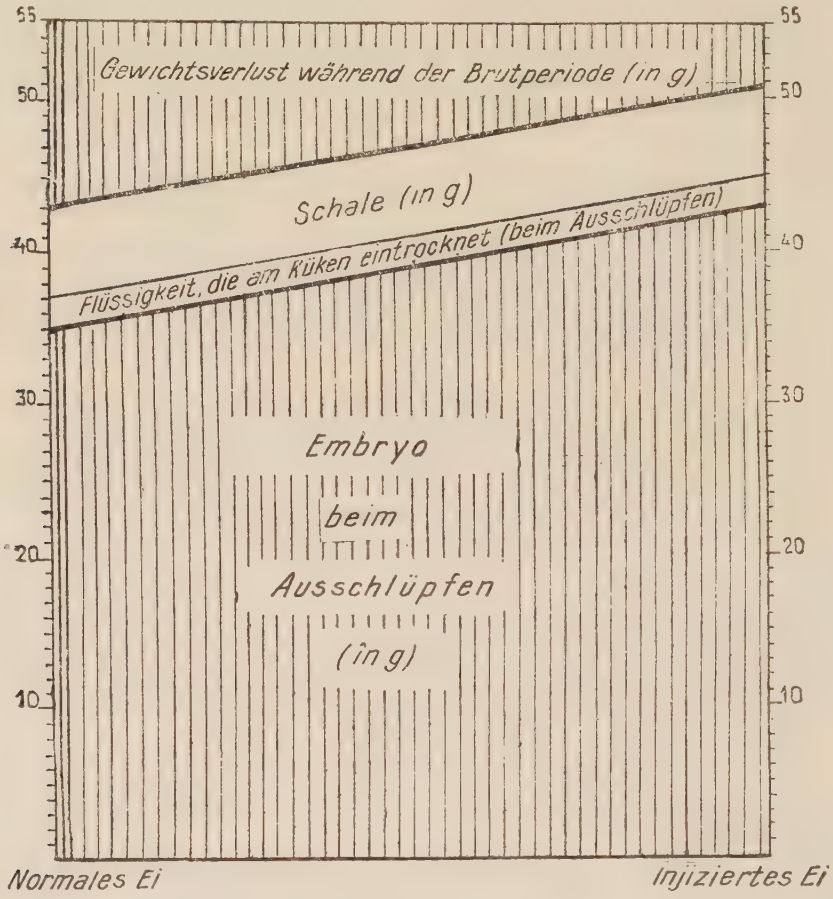


Abb. 1. — Gewicht normaler Leghornembryonen (normales Ei) und solcher, denen 2 cm^3 verflüssigten Dotters in die Allantois eingespritzt wurden (injiziertes Ei), im Augenblicke des Ausschlüpfens aus dem Ei. Das mittlere Gewicht eines unbebrüteten Leghorneies beträgt 55 g (in der Skizze wird der Entkalkung der Schale nicht Rechnung getragen).

2. So verbleiben uns der Körper des Embryos und die drei Blasen Allantois, Amnion und Dottersack.

Bei einem 4-tägigen Embryo könnten intraembryonale Injektionen nur mit äusserst geringen Mengen vorgenommen werden. Sie haben Blutungen, Zerreissungen und häufig sogar den Tod des Embryos zur Folge.

3. Das Amnion ist eine gefässlose Membran. Die Aufsaugung einer in die Amnionhöhle eingebrachten Flüssigkeit erfolgt wahrscheinlich langsam.

Das Amnion repräsentiert die Art und Weise, mittels welcher die Reptilienabkömmlinge der Stegocephalen das Problem ihrer Entwicklung in einem wässrigen Medium im Verlaufe ihrer Anpassung an das Leben auf dem Lande gelöst haben.

Das Amnion erfüllt die Funktionen eines Aquariums und garantiert gleichzeitig, dank seiner rhythmischen Kontraktionen, dauernd eine günstige Stellung für die Entwicklung des Keimes. Fehlen oder Ausfliessen der Amnionflüssigkeit hat immer schwere Missbildungen zur Folge.

Aus diesen Gründen haben wir, vorläufig, diesen Versuchsweg ausgeschaltet.

4. Bei den Embryonen der Wirbeltiere mit telolecithalen Eiern stellt der Dottersack die älteste Form der Aufsaugung von extraembryonalen Material dar. Deshalb ist der Dottersack das normale Absorbtionsorgan, gleichgültig, ob sich die Embryonen in wässrigem oder in terrestrischem Medium entwickeln. Beim Hühnerembryo stellt der Dottersack vom sechsten Tage der Bebrütung an, ein in Rückbildung begriffenes Organ dar (weniger vaskularisiert als die Allantoismembran), in der Tiefe gelagert und etwas schwerer zugänglich. Vorläufig haben wir diesen Weg für unsere Versuche nicht betreten, behalten uns jedoch vor, ihn in einer anderen Versuchsreihe zu verwenden.

5. Bekanntlich erscheint die Allantois am vierten Tage der Bebrütung als eine Ausstülpung des Enddarmes. Die Allantois besteht aus einem Epithel — im Innern — und einem mesodermalen Überzug — aussen. In dieser mesodermalen Atmosphäre bildet sich ein ausserordentlich reich entfaltetes Gefässnetz aus.

Abgesehen von ihrer respiratorischen Funktion (ihrer Hauptfunktion, nach Sewertzow [10]), besitzt die Allantois, unserer Meinung nach, auch eine sekundäre resorbtive Funktion. Diese Tatsache wurde zum *ersten Male* von Vera Dantschakow bewiesen, welche nach Einbringung eines Tropfens Follikulin in die Allantoishöhle Geschlechtsumwandlung des Hühnerembryos erzielte.

Die Allantoisblase eignet sich gut zur Füllung mit relativ grossen Flüssigkeitsmengen und zu deren Aufsaugung. In dieser Hinsicht bietet sie in Vergleich zu allen anderen in dieser Arbeit beschriebenen Membranen Vorteile.

Wir haben diesen Weg beschritten und verflüssigten Dotter in die Allantoishöhle eingespritzt.

Dadurch haben wir beim Hühnerembryo einen zweiten « Dottersack » geschaffen und die absorbierende Oberfläche um vieles vergrössert.

Material und Technik

Für unsere Versuche kam das Ei der Leghornrasse zur Verwendung. Die Abstammung der verwendeten Hühner ist genau bekannt. Es wurden uns Eier von Exemplaren zur Verfügung gestellt, die wegen ihrer auserlesenen Rassenmerkmale prämiiert waren.

Die Eier wurden zwei Tage nach der Bebrütung, nach der üblichen Technik gefenstert. Nach weiteren drei Tagen der Bebrütung wurden (unter Binokularkontrolle) 2 cm^3 Dotterflüssigkeit, die mit der Kapillarpipette der Gegend unterhalb des Embryos entnommen wurde, eingespritzt.

Der Spender war ein Embryo desselben Alters und gleicher Rasse.

Die Versuche wurden an über 100 Eiern wiederholt. Die Injektion wurde mit grösster Vorsicht vorgenommen ; wobei eine Läsion grösserer Gefässe zu vermeiden gesucht wurde. Die kleine auftretende Blutung hat keinerlei Folgen. Die Injektion erfolgt langsam, ohne vorher Allantoisflüssigkeit aufzuziehen. Nach der Injektion wird der Deckel des Eifensters geschlossen. Nach Bezeichnung, werden die injizierten Eier wieder in den Brutschrank getan.

Nach Fensterung der Eier beobachtet man eine sehr grosse, manchmal sogar totale Mortalität. Gewöhnlich erfolgt der Tod in den letzten Tagen der Brutzeit, im Verlaufe der letzten Krise, welcher der Hühnerembryo während seiner Ontogenese ausgesetzt ist (Trifonova)[1].

Ergebnisse

1. Während der Bebrütung tritt normaler Weise ein Gewichtsverlust des Eies ein. Bei der Leghornrasse beträgt dieser Verlust 12—18 g (Abb. 1). Der Gewichtsverlust beträgt also annähernd 21—31 Prozent des Anfangsgewichtes des Eies.

Bei Eiern, die Injektionen in die Allantois bekamen, geht der Gewichtsverlust um mehr als die Hälfte (5—7 g) zurück, obwohl die injizierte Dottermenge nur 2 g beträgt.

Der Embryo verwertet also die Substanzen, die ihm zur Verfügung stehen, besser und reduziert so seinen normalen Gewichtsverlust.

Normaler Weise betrug das Gewicht der verwendeten Eier der Leghornrasse am Anfang durchschnittlich 55—56 g. Am letzten Tage der Bebrütung wogen die Eier durchschnittlich 43 g. Beim Ausschlüpfen wiegt der Embryo durchschnittlich 34—35 g.

Die Rekordziffer, die von Züchtern beim Ausschlüpfen erreicht wurde, beträgt 38 g für Embryonen der Leghornrasse, unter den bestmöglichen Bedingungen für Ernährung und Pflege der Hühner während der Legezeit.

In unserem Falle betrug das Gewicht der Embryonen, die aus Eiern stammten denen flüssiger Dotter in die Allantois injiziert worden war, 39—43 g beim Ausschlüpfen.

In unseren Versuchen beträgt daher der Gewichtsverlust nur 5—7 g (Tabelle Nr. 1).

Tabelle Nr. 1

Gewichtszunahme normaler Leghornküken und der mit Dotterflüssigkeit in die Allantois injizierten Küken

Alter	Normale durchschnittliche Gewichtszunahme der Küken der Rasse Leghorn nach Angaben		Gewichtszunahme der injizierten Küken		
	der Literatur	persönlichen[1]	Nr. 2	Nr. 7	Nr. 8
1 Tag	35	35	43	41	39
7 Tage	45	48	67	—	—
14 Tage	70	74	—	—	—
21 Tage	105	108	126	76[2]	115
28 Tage	125	124	158	89	—

[1] Die Kontrolltiere, die in diesen Versuchen verwendet wurden waren ebenso wie die injizierten Tiere gefenstert worden. Auch vom Kontrolltier war, genau wie bei den injizierten Tieren, 1 cm³ Eiweiss entnommen worden.

[2] Das injizierte Küken Nr. 7 erkrankte nach drei Wochen an einer Diarrhee. Es erfolgte Gewichtssturz. Nach einer Woche, Heilung. Es ist genau so gut entwickelt wie die anderen drei. Hat Aussichten auf völlige Wiederherstellung.

[1] Nach Trifonova [11] kommt es ungefähr am 19. Tage der Bebrütung des Hühnereies zur dritten Krise in der Keimentwicklung dieser Gattung. In diesem kritischen Stadium weisen die Hühnerembryonen grosse Empfindlichkeit und kleine Widerstandsfähigkeit auf.

In diesem Zeitpunkt erfolgt der Übergang von der Allantoisatmung zur Lungenatmung. Der Vorgang, der zu experimentellen Zwecken vorgenommenen Fensterung, schwächt wahrscheinlich die Widerstandskraft der Embryonen noch mehr.

Abb. 2. — Links ein normales Leghorn-Kontrollküken (35 g) am ersten Tag nach dem Ausschlüpfen; rechts das Küken, welches am fünften Tag der Bebrütung eine Injektion von 2 cm^3 verflüssigten Dotter erhalten hat. Die Injektion wurde in die Allantoishöhle gemacht. Bei Ausschlüpfen wog das Küken 43 g.

Abb. 3. — Leghornküken, beim Ausschlüpfen. Diesem Küken wurden am fünften Tage der Bebrütung 2 cm^3 Dotterflüssigkeit in den Allantoissack eingespritzt. Gewicht beim Ausschlüpfen 43 g. Neben dem Küken sieht man die Kalkschale des Eies und das Fenster, das für die Injektion angelegt wurde.

Abb. 4. — Dieselben Küken wie in Abb. 2, eine Woche nach dem Ausschlüpfen. Links das Kontrolltier, rechts das injizierte Küken. Letzteres wiegt 67 g; es behalt sein Übergewicht im Vergleiche zum Kontrolltier. Die unteren Gliedmassen sind kräftig und gefärbt, die Flügel berühren sich gegenseitig mit ihrem hinteren Rande.

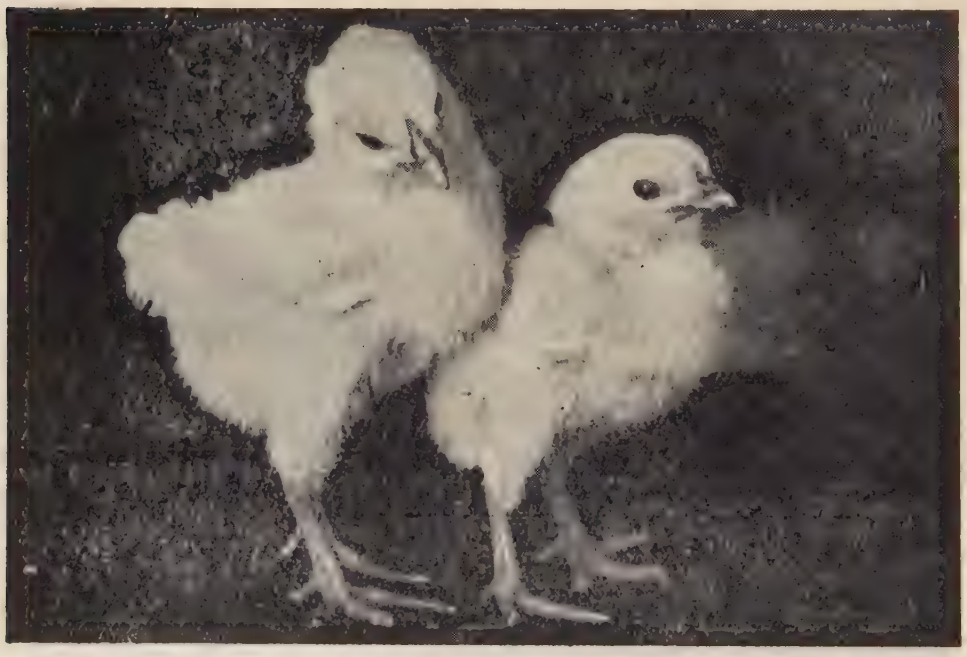


Abb. 5. — Die Küken von Abb. 3, in anderer Stellung (eine Woche nach dem Ausschlüpfen.

2. Die Embryonen, die am letzten Tage starben, wogen alle mehr als die Rekordküken, die mittels der alten seit Jahrzehnten fortwährend zur Anwendung gelangten Methoden der Auslese und geschlechtlichen Hybridisation, hervorgebracht wurden (Tabelle Nr. 2).

Tabelle Nr. 2

Gewicht einer Anzahl von Leghornembryonen, die in den letzten zwei Tagen der Bebrütung eingingen, aus Eiern, denen am fünften Tag der Brutperiode 2 cm³ Dotterflüssigkeit in die Allantois eingespritzt wurde (durchschnittliches Gewicht eines normalen Leghoreies am Ende der Bebrütung beträgt 48 g, das der Embryonen 34—35 g.)

Gewicht der Eier, vor der Bebrütung (in g)	Gewicht derselben Eier am 20. Tag der Brutperiode (injizierte Eier) (in g)	Gewicht der eingegangenen Embryonen (in g) die am 20. Tag der Brutperiode injiziert worden waren
50	44	38
55	50	45
58	51	44
56	50	45
55	48	43
57	52	45
52	47	41
55	50	42
54	46	39
Durchschnittliches Gewicht		
54,44 g	48,66 g	42,44 g

Das schwerste lebende Küken, das wir aus der Gruppe der in die Allantois injizierten Eier erzielten, wog beim Ausschlüpfen, nach Eintrocknen des Gefieders[1], 43 g. Die anderen Küken wogen 41, 41 und 39 g.

Diese Küken zeigen keinerlei Art von Missbildungen. Sie haben das Aussehen und das Betragen besonders kräftiger und gesunder Küken. Bei den Küken, die aus mit Dotter injizierten Eiern stammen, beobachtet man besonders kräftig entwickelte untere Gliedmassen und deren dunkelgelbe Farbe.

Bisher haben wir vier Küken, die Injektionen in die Allantoishöhle erhielten. und lebend ausgeschlüpft sind. Wie wir im Verlaufe dieser Arbeit berichtet haben, variiert deren Gewicht beim Ausschlüpfen zwischen 39 g (untere Grenze) und 43 g (obere Grenze). Somit finden wir bei allen Küken eine Überschreitung der Rekordgrenze für die Leghornrasse (Abb. 2 und 3).

3. Das am besten entwickelte Küken unter den injizierten Exemplaren ist nach 19 3/4 Tagen aus der Schale geschlüpft; die anderen nach 20 Tagen.

4. Bei Weiterverfolgung des Wachstums der injizierten und lebend ausgeschlüpften Küken, beobachten wir, dass sie bis zum Augenblicke der gegenwärtigen Mitteilung (4 Wochen nach dem Ausschlüpfen) ihren Wachstumsvorsprung den Kontrolltieren gegenüber behaupten.

Die Zunahme ihres Körpergewichtes folgt der in Tabelle Nr. 1 gezeigten Kurve.

[1] Beim Trockenwerden des Gefieders nach dem Ausschlüpfen verliert das Leghornküken 1—2 g. an Gewicht (Abb. 1).

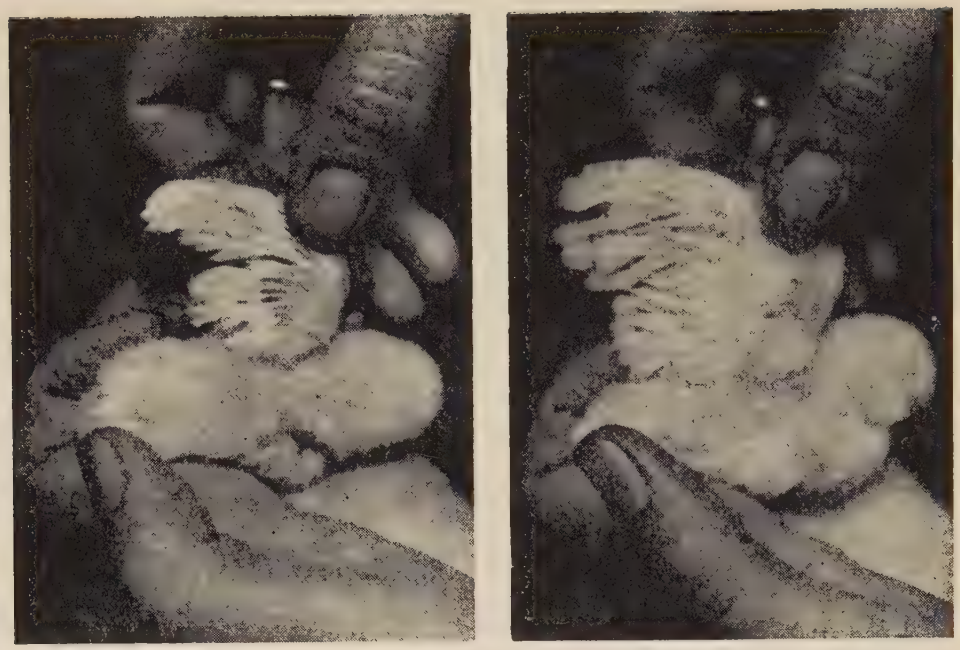


Abb. 6. — Die Küken von Abb. 4. Links der Flügel des Leghorn-Kontrolltieres. Rechts der Flügel des injizierten Leghornkükens. Man merkt den Vorsprung in der Entwicklung der Federn an den Flügeln des injizierten Kükens.

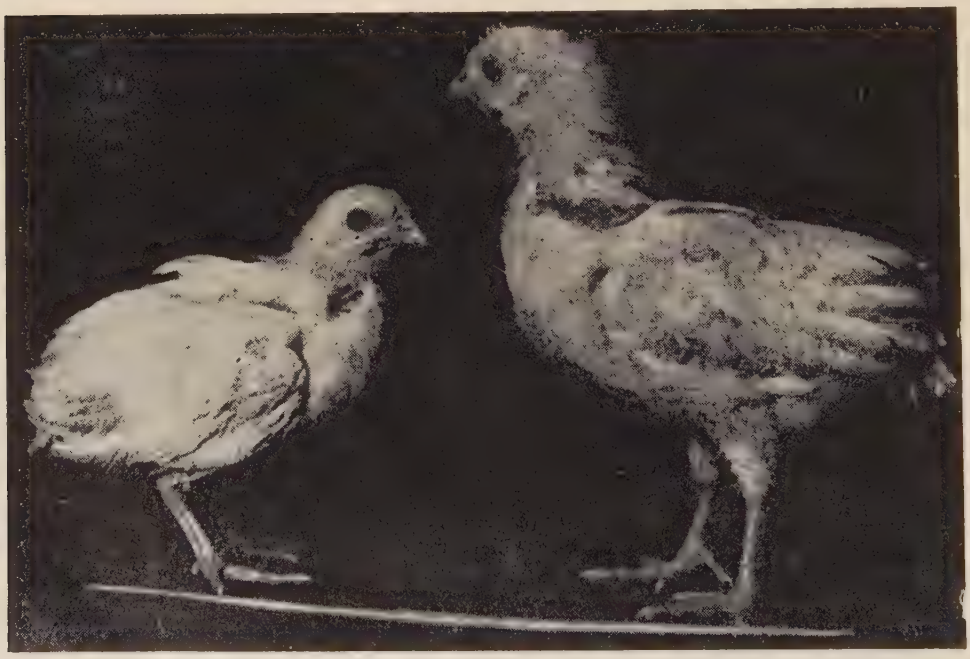


Abb. 7. — Dasselbe Paar in der vierten Woche nach dem Ausschlüpfen. Das normale Kontrolltier (links) wiegt 124 g. Das in die Allantois injizierte Küken bewahrt auch in den folgenden Wochen seinen Vorsprung in der Entwicklung. Sein Gewicht beträgt momentan 158 g. Das Küken ist sehr kräftig, sein Körper gut entwickelt.

Nach einer Woche kann man einen deutlichen Unterschied in der körperlichen Entwicklung und der Länge des Gefieders zwischen injizierten Küken und den Kontrolltieren beobachten (Abb. 4, 5 und 6).

Die Flügel sind mit einem feinen Federkleid bedeckt. Sie sind gewachsen und berühren sich an ihrem hinteren Rande, was bei einem normalen Küken in Lebensalter von einer Woche sonst niemals der Fall ist.

In der zweiten und dritten Woche nach dem Ausschlüpfen erhält oder vergrössert sich der Gewichtsvorsprung sowie die schnelle Entwicklung des Gefieders bei den Küken, die von den mit flüssigem Dotter in die Allantois injizierten Embryonen herstammen (Abb. 7).

Deutung

Niemals hätten wir solche Ergebnisse in einer einzigen Generation mit Hilfe morganistischer Methoden, durch Auslese oder durch geschlechtliche Hybridisation, erreichen können.

Nur die Anwendung der materialistisch-dialektischen Auffassung, von Mitschurin, Lysenko und ihrer Schule in der Biologie, hat uns diese Ergebnisse erzielen lassen deren Studium wir für besonders wichtig erachten.

Im Jahre 1950 hat Mastaler nach Injektion von Eiereiweiss von Rhode-Island auf Leghorn Küken mit einem grösseren Gewicht als das normale erzielt. Im Falle von Mastaler bestand, wie in unserem Falle, das Versuchsmaterial nicht aus organisiertem zellulären Gewebe, sondern aus lebenden präzellulären Eiweisstoffen im Sinne von Engels und Lepeschinskaja, die im verflüssigten Dotter oder im Eiweiss des Eies bestanden.

Eiweiss und Eigelb haben in den Versuchen von Mastaler sowie in unseren Experimenten bedeutende Fähigkeiten der Wachstumsbeschleunigung in den ersten erzielten Ergebnissen an den Tag gelegt. Diese ersten Resultate verpflichten uns, sie an mehreren Generationen zu wiederholen, um zu versuchen, erbmässig die neuerschienenen Merkmale zu fixieren und sie durch Wiederholung am Embryo, sowie durch geschlechtliche Hybridisation der aus den injizierten Eiern herstammen, den Erwachsenen noch zu erweitern.

Das präzelluläre Eiweissmaterial, Eiereiweiss und verflüssigter Dotter, bildet einen wichtigen Faktor für Experimente vegetativer Hybridisation bei Vögeln.

Dies wäre nicht denkbar, wenn nicht sowohl Eiereiweiss als auch Eidotter ein komplexes organisches Gebilde darstellen würden, mittels dessen der Organismus des Muttertieres dem künftigen Embryo die Eiweissubstanzen überträgt, die entsprechend seiner Besonderheiten, entsprechend seinem Stoffwechsel aufgebaut sind, wie sie seine Gattung im Verlauf ihrer Geschichte ausgebildet hat.

Wir betrachten unsere Versuche nur als einen Anfang, der uns jedoch ermutigt, auf dem Wege weiterzuschreiten, den Mitschurin, Lysenko und Lepeschinskaja in der Biologie eröffnet haben.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

1. Der Dotter des Vogeleies stellt ein sehr komplexes, vom mütterlichen Organismus aufgebautes Material dar. Ausser anderen Bestandteilen findet man im Dotter lebende Eiweisskörper präzellulärer Natur, die wie kürzlich von Olga Lepeschinskaja demonstriert wurde, in der Lage sind, sich in Zellen umzuwandeln.

2. Unter der Einwirkung eigener und vom Embryo her diffundierter Fermente, beginnt sich der Dotter während der Entwicklung schon vom ersten Tage der Be-

brütung an zu verflüssigen. Der flüssig gewordene Dotter bildet ein wertvolles Material für den Embryo. Vom Standpunkt des Experimentators aus kann flüssiger Dotter viel leichter als dichter Dotter gehandhabt werden.

3. Es werden am fünften Tage der Brutperiode «trophische Transplantation» mit flüssigem Dotter, der von Embryonen der Leghornrasse stammte, vorgenommen. Das Material wurde in die Allantois anderer Leghornembryonen des gleichen Alters eingespritzt (trophische Transplantation gleichen Stadiums und gleicher Gattung). Auf diese Weise wurde ein zweiter Absorbtionsweg, ein zweiter Dottersack geschaffen.

4. Die Mortalität, sowohl der einfach gefensterten als auch der injizierten Embryonen ist gross. Häufig gehen die Embryonen im Verlaufe der letzten Wachstumskrise, in den letzten Tagen der Brutzeit zugrunde.

5. Die am letzten Tage der Brutzeit zugrunde gegangenen injizierten Embryonen sowie auch die vier lebend ausgeschlüpften injizierten Küken zeigten ein dem Maximalgewichte normaler Embryonen (38 g) überlegenes durchschnittliches Gewicht von 39 — 43 g. Die Gewichtsverluste während der Brutzeit gehen von 12 — 18 g (bei nicht injizierten Kontrolltieren) auf 5 — 7 g (bei in die Allantois injizierten Embryonen) zurück. Die injizierten Embryonen verwerten das Material, das ihnen zur Verfügung gestellt ist, viel besser und verringern die normalen Verluste.

6. Die aus den Embryonen welchen verflüssigter Dotter in die Allantois injiziert wurde, entstehenden Küken, sind normal, sehr kräftig, zeigen keinerlei Missbildungen und bewahren im Verlaufe ihrer Entwicklung ihr Übergewicht im Vergleiche zu den unter denselben Bedingungen ausgebrüteten und aufgewachsenen Kontrolltieren. Die injizierten Küken zeigen im Vergleich mit den Kontrolltieren ein beschleunigtes Wachstum des ganzen Körpers. Das Gefieder erscheint schneller, auch die Flügel wachsen viel schneller als bei den Kontrollküken.

7. Diese Ergebnisse zeigen, dass die Propfungen mit flüssigem Dotter weit bessere Ergebnisse als Zuchtwahl und geschlechtliche Hybridisation ergeben können.

8. Die Transplantation mit verflüssigtem Dotter stellt eine Mitschurinistische Methode dar. Der verflüssigte Dotter erweist sich als wichtiges Material für Versuche vegetativer Hybridisation, die Allantois aber als ein wichtiger experimenteller Weg zur Aufnahme des Dotters.

LITERATUR

1. Engels Friedrich, *Anti-Dühring*. Ed. P.C.R., 1946.
2. — *Die Dialektik der Natur*. Russ. Ausgabe, 1948.
3. Lysenko T. D., *Bericht über die Lage in der biologischen Wissenschaft*. Sitzung der Landwirschaftlichen Akademie «V. I. Lenin», Moskau, Juli-August 1948.
4. Lepeschinskaia Olga B., *Preishojdenie kletok i rol jivovo veschthscestva v organisme*. Izd. Akademii Medizinkich Nauk SSSR, Moskau, 1950.
5. Mîrza V. D., Bul. Ştiinţ. Acad. R.P.R., Secţiunea de Ştiinţe Medicale, 1953, 4.
6. Mîrza V. D., Menkes B., Bul. Ştiinţ. Acad. R.P.R., Secţiunea de Ştiinţe Medicale, 1951, 2, 313.
7. Mastaler G. A., Doklady Akademii Nauk SSSR, 1950, 71, 3.
8. Menkes B., Anal. Acad. R.P.R., Seria Ştiinţe Med., 2, Mem. 36, 1950.
9. Mitschurin J. W., Oeuvres Choisies. Verl. für fremdsprachige Literatur, Moskau, 1949.
10. Sewertzow A. N., *Die Gesetze der morphologischen Entwicklung*. Verlag Akad. Nauk. SSSR, Moskau, 1949, 5.
11. Trifonova A. B., Uspechi biologii, 1949, 4, 28, 154—168.

INTERRELATIONS BETWEEN THE YOLK AND THE CHICK EMBRYO. THE ALKALINE PHOSPHATASE AND THE FEULGEN REACTION IN THE ONTOGENESIS OF THE CHICK EMBRYO

BY

V. D. MÎRZA

MEMBER OF THE ACADEMY OF THE RUMANIAN PEOPLE'S REPUBLIC

CONSTANȚA RÎMNICEANU, CRISTALO MICLEA, MARIA LUNGULESCU and BOBB LITWAK

In this paper we propose to demonstrate, by means of the method of alkaline phosphatase, the two following themes:

1. The interrelations between the yolk and the chick embryo during the first days of incubation and

2. The interrelations between the nervous system and the rest of the organism during the ontogenesis of the chick embryo.

The first theme concurs with O. B. Lepeshinskaya's conception and is a contribution to the demonstration of cellular neoformation out of the yolk during embryogenesis.

The second theory is based on the conception of the Pavlovian evolutionistic physiology.

★

The yolk is an important embryotrophic element. O. B. Lepeshinskaya has demonstrated that part of the yolk globules is transformed into embryonic cells, while the other part disaggregates and serves as food for the growing embryo.

In the growing bird embryo two mechanisms of cell-formation evolve on parallel lines: some of the cells derive from the segmentation of the fertilized nucleus of the ovule (the actual embryonic mechanism) ; other cells originate from the yolk globules, in which the maternal organism accumulates proteic molecules during ovogenesis. These molecules are Engels' live proteins, the structure of which is very much alike to the one of the cells (for instance nucleic acids, diffuse acids, Bunge's hematogene which is a pre-haemoglobin, etc.).

We tried to demonstrate the existence of the double mechanism, in the paper one of us read at the sitting of the Academy, of the Rumanian People's Republic in July 1951.

This paper dealt with the problem of the correlation between these two mechanisms and of the mechanism of their reciprocal influence.

From Olga B. Lepeshinskaya's researches concerning the formation of the bloodnet in the hen's egg at the expense of the yolk, it results that the cellular neoformation of the vessels and erythrocytes during the first hours of incubation is conditioned by the existence of a live embryonic disk.

This fact is most significant. On the one hand it shows the interdependence existing between the two mechanisms and, on the other, that, under normal conditions, the outbreak of the embryogenetic process is an indispensable condition for the outbreak of cellular neoformation in the yolk.

★

In the present paper we put forward a hypothesis concerning the way in which fertilization might provoke the outbreak of cellular neogenesis. We thought in the first place of the metabolic changes provoked by fertilization in the ergonic system of the egg (the nucleus of the egg, ovoplasm, yolk, membrane) [1].

We must take into consideration, that ferments are activated or inhibited, according to the special conditions of the internal and external medium.

The modifications provoked by fertilization or by the parthenogenetic activation (both these biological processes activate through external factors: spermatozoa in the first case, variations of the medium in the second) change the internal medium and at the same time activate or inhibit enzymes [2].

«We should not forget that the eggs quit their inert period when fertilized, or activated through parthenogenesis. The considerable dehydration to which the yolk is subjected during maturation tends to disappear after fertilization, either through the penetration of water from outside, or through the setting free of the molecular water as a result of the hydrolysis of some yolk globules.

«The balance of salts, the choloidal dispersion, the aggregation of proteic molecules, the activation or inhibition of enzymes, all these together start the metabolic processes characteristic for each kind of fertilized eggs. Thus, an apparently inert material — the live proteins of the egg — may be activated in this way and enabled to take part actively in the processes of embryogenesis.

«The parablast and the subgerminal cavity are in close proximity to the cicatricle. The metabolic changes, due to fertilization and to the beginning of incubation (concerning the diffusion of water, of salts and ferments), can easily influence the neighbouring areas of the cicatricle.

[1] According to C. I. Parhon's conception, by ergonic system we mean ferments, vitamines, hormones, organizers, metabolites and active ions.

[2] The catalase value is at K = 13.770 in immature eggs of *Ascaris Megalocephale* and of K = 450 in mature eggs (Zieger). In the case of immature eggs of *Strongylocentratus lividus* K = 14.807 = 23.073, while in mature eggs catalase is not active (Zieger and Staache Walding). In *Salmoforis* (Teleostean), Falk, Noyes and Leorberblatt find a very much increased esterase in immature eggs and a low one in mature and fertilized eggs. M. J. Calvialo (Biochem. Zeitsch., 1926, v. 177, p. 266) succeeded in extracting amylase, lipase and protease out of the one day's incubation old chick embryo, in the stage of primitive line. Calvialo also established that the degree of activity of these three enzymes is higher than in blood. It may be also concluded from these researches that a fundamental excretion of enzymes from the cells of the young embryo takes place in the embryonic disk (Cf. Needham, 1931, v. III, p. 1311).

«The interchanges taking place between the fertilized cicatricle and the vitelline parablast make possible the activation of the ferments, of the organizers and the hormones of the parablast. According to Lepeshinskaya, the molecular transformation leads either to the lysis of some yolk globules or to the qualitative leap towards new cells. The interrelation between the fertilized cicatricle and the neoformation of cells out of organic uncellular material (live proteins) is therefore necessary in normal conditions of development of giant eggs, such as telolecithal eggs. It would follow that the fertilization of the hen's egg and compliance with the conditions of the medium assimilated by the species (incubation) would start at the same time both mechanisms: the segmentation of the blastomeres of the embryonic disk and the conditions necessary to the cell neogenesis from prefabricated proteic materials (Engels' live proteins). In telolecithal eggs, selection developed to the highest degree the double cell-generating mechanism.»

I. In the first problem of the present work, we try to present facts which support the relations existing between fertilization, incubation and the start of the mechanism of cell neogenesis out of yolk globules, described by the great Soviet scientist O. B. Lepeshinskaya.

Our purpose has been to examine alkaline phosphatase and to compare its appearance, its localization and the variations of its intensity in the yolk, in connection with incubation and with the embryonic development.

Material and Method

The material we investigated on were fertilized eggs of Leghorn hens. We examined the fertilized eggs before and during incubation.

During the first day of incubation, we examined the eggs after 3, 6, 12, 24 hours of incubation. We continued our examination on the second, third, fourth, fifth, sixth, up to the tenth day of incubation.

In the non-incubated eggs and in those in the first day of incubation we studied the vitelline membrane, the cicatricle, the area close by the cicatricle (the parablastic region) and the subgerminal cavity.

In the eggs examined from the second day of incubation on, we investigated the yolk of the same areas or from the yolk sack.

We used, for this purpose, the histochemical method of demonstration of the alkaline phosphatase established by the Soviet authors Dorfman and Epstein, slightly modified [2, 1]. We prefered Gömöri's method modified by the Soviet authors to Gömöri's original method, owing to the clearness of the aspect and the great precision obtained through this modification.

The alkaline phosphatase has close, but not exclusive relations to the nuclear metabolism. Therefore we thought it would prove necessary to study — beside

---

[1] This method represents a modification of Gömöri's method. Dorfman-Epstein's technique. Modification applied by Constanța Rîmniceanu.

1. Fixation into 80° alcohol, previously refrigerated — temperature 4°. Fixation of the live embryo. Fixation at 4° temperature.
2. Fixation time from 30′ to 8 hours, according to the age of the embryo.
3. Very rapid inclusion.
4. The sections glued with 40% alcohol and rapidly dried in order to avoid a prolonged contact with water.
5. The time of incubation in the middle substrate varied between 1 h.30′ to 5 h.30′, according to the age of the embryo. This time is most important for the technique — prolongation leads to diffusion of the enzyme.

the reaction of alkaline phosphatases — the Feulgen reaction employed in histochemistry to demonstrate the desoxyribonucleic acid.

Through the Dorfman-Epstein method, alkaline phosphatase gives a blue stain to the cellular elements in which it exists. The variation in intensity of the blue stain as well as the localization of the phosphatase in the cell, indicate the intensity of phosphatasic activity. Thus, it is considered that a pale blue nucleus stands for the lowest phosphatasic activity, while nuclei of an intense blue staining indicate an average fermentative activity. The staining of the nucleus and of the cytoplasm, or even only of the latter, indicate the highest activity (such as in nervous cells).

The Feulgen reaction gives a violet staining, the intensity of which varies according to the concentration in nucleic acids [1].

Results

1. In non-incubated eggs the phosphatase has been checked in the vitelline membrane of the egg. In our sections this membrane shows a double structure: a fibrilar one towards the vitellus and a homogenous one towards the white yolk.

In the fibrilar layer phosphatases have a negative reaction, while in the external, homogenous layer the reaction is slightly positive.

Using the Feulgen reaction in the non-incubated egg, we found a positive reaction in the homogenous layer of the vitelline membrane and a negative one in the internal, fibrilar layer.

The two reactions are, thus, in complete concordance at the level of the vitelline membrane.

The phosphatase reaction remains positive in the vitelline membrane of the hen's egg during the first day of incubation. The intensity of the reaction — its average intensity — is not modified during the first days of incubation.

The Feulgen reaction follows the same lines (fig. 1).

The identity of localization of the two reactions subsists.

2. *The yolk globules.* In the fertilized but non-incubated egg, we notice in the parablastic region the globules of the white yolk and of the primordial yolk [2]. In this stage the phosphatase reaction is very weak in the yolk globules placed under the vitelline membrane. A small number of primordial yolk globules show a slightly positive phosphatase reaction ; the alkaline reaction is not positive in the white yolk globules placed under the vitelline membrane.

---

[1] In the primordial yolk globules of the hen's egg, the Feulgen reaction was found to be slightly positive by V. D. Mîrza and his associates (Bull. d'Histologie appl., 1934, p. 65—74) and was rightly interpreted in other works of V. D. Mîrza published in the Quart. Journ. Micr. Science, 1935, p. 239. In the XIXth chapter of O. B. Lepeshinskaya's work « Genesis of Cells out of Live Substance », M. I. Tepliakova makes a very detailed examination of the Feulgen reaction in birds' eggs at the beginning of incubation, in relation to the formation of globule cells.

[2] In the yellow yolk of the hen's egg, we find primordial yolk globules, white yolk globules, transition yolk globules and yellow yolk globules. The first are round. Their size varies from 3 to 15 microns. The white yolk globules contain small spherular inclusions. Their size varies from 20 to 30 microns. The transition yolk globules and the yellow yolk globules are big (75 to 150 microns). The transition yolk globules contain spherules of various sizes, which recall the spherular inclusions of the white yolk globules. The primordial yolk globules as well as the spherular inclusions of the white yolk and of the transition yolk globules are of proteic nature (V. D. Mîrza, The Formation of the Hen's Egg, Quart. Journ. Micr. Sciences, 1935). The yellow yolk globules are full of very fine lipo-proteic inclusions. In these, the proteins are dissolved within the mass of the globule (Bunge's haematogene).

The same applies to the Feulgen reaction.

It is slightly positive in a few globules of the primordial yolk.

The parallelism between the reaction of alkaline phosphatase and the Feulgen reaction subsists in this respect too.

The weak content of alkaline phosphatase at the level of the yolk globules belonging to the parablastic region seems to indicate a reduced metabolic phosphatasic action of the parablastic yolk of the fertilized, but non-incubated egg.

After three hours' incubation the yolk globules show an evident activation of the alkaline phosphatases as compared to the yolk of the non-incubated hen's egg (fig. 2).

In primordial yolk globules the phosphatase can be seen in the centre of the yolk globule. It occupies quite an important area and leaves an unstained, comparatively narrow, peripherical strip.

In the central zone of these globules the phosphatase appears intensely positive and spreads out homogenously.

The spherular inclusions of the white yolk globules begin to show a positive reaction of the alkaline phosphatases, of medium intensity (fig. 3). The same applies to the spherular inclusions of transition yolk. In the latter, the reaction likewise is of medium intensity.

Besides this reaction a process may be observed, directed either towards a fragmentation of the spherular inclusions, or towards the conglomeration of several spherules (fig. 4).

Other globules undergo evident phenomena of globular lysis [1].

The spherular inclusions of the globules are becoming irregular or undergoing fragmentation ; they collect in the outlined areas appearing in the centre of the globule. In such cases the alkaline phosphatases reaction is concentrated in the centre of the globule, taking the aspect of chromatin fragments (fig. 3).

In other globules we notice nuclei constituted out of membrane and granulations, very much alike to chromatin — in the centre of the globule — while a great number of vitelline spherules may still be noticed in the periphery of the globule. In the neoformation nucleus on the nuclear membrane we notice chromatin and pulviscent granulations of chromatin having a positive alkaline phosphatase reaction.

After three hours' incubation, the Feulgen reaction shows the same localization and the same aspect as does the reaction of alkaline phosphatase (fig. 1 and 2). The only difference is that the Feulgen reaction is often more evident than the phosphatases reaction. We can notice in the globules of the white yolk the liquefaction of the central spherules and their replacement by an area containing chromatin fragments (without the nuclear membrane) having an intensely positive Feulgen reaction. Sometimes, we notice fine grains — positive Feulgen reaction — forming a diadem around an intensely violet central spherule, which looks like a nucleole. The nuclear membrane appears in the next stage. In other cases we notice the growing of the globular inclusions of the white yolk and their conglomeration into a single central globule of a violet staining. Thus, the centre of the globule

[1] The morpho-physiological modifications of the yolk globule of the parablastic regions have been described by O. B. Lepeshinskaya in her work of 1930 and by one of the authors of the present work, on the occasion of histochemical researches on potassium, iron and cholesterol (V. D. Mîrza et al., Bull. d'Histol. appl., 1936, p. 172 ; ibidem, 1932, p. 332, and Bull. de l'Acad. Roum., sect. scient., 1944, v. 26, p. 533).

has a positive Feulgen reaction, while the periphery has a negative reaction (the stage of «protoplasmatic nuclei» described by O. B. Lepeshinskaya).

From the third hour of incubation onwards and throughout the first days of incubation we noticed the transformation of the white yolk globules into globule-cells, as well as the stages of «protoplasmatic nucleus», the stage of «linnine network» the stage of the formed nucleus and of its division (fig. 1 *c*, fig. 2 *b*, *c*, fig. 3 *c*). The nucleus of these cells shows a positive reaction of alkaline phosphatases and the Feulgen reaction before as well as after its constitution. We also want to underline the fact that the neoformation cells are much more numerous in the area placed immediately under the vitelline membrane than in the more profound layers.

The pictures we obtained in the vitellus are very much alike to those described by O. B. Lepeshinskaya in her work in 1950 [3]. In this work, Lepeshinskaya used various methods, among which also the Feulgen reaction (chap. XIX). She succeeded in demonstrating the process of active cellular neoformation out of the yolk globules is started from the second hour of incubation onwards. The pictures observed by us fully confirm the observations of the Soviet scientist and of her collaborator, N. I. Tepliakova.

During the stages of 3 — 6 — 12 — 24 hours' incubation, the phenomena of intensification of the alkaline phosphatase reaction and of the Feulgen reaction are evident, especially in the parablastic and subembryonic region.

The alkaline phosphatase is a morphogenetic factor in the ontogenesis.

The embryo of the first hours of incubation — influenced by the incubation factors — activates the alkaline phosphatase and the metabolism of the nucleoproteins.

The alkaline phosphatase plays an active part in the formation of nuclei and, consequently, in the formation of new cells out of the yolk.

The cellular neoformation during the first hours of incubation explains the extremely rapid development of the bird's embryo, in which fertilization and incubation contribute to the start of the cellular neoformation described by Lepeshinskaya. Virchow's conception, according to which cells originate only from pre-existing cells has thus proved to be obsolete and uncorresponding. It cannot explain the very intense «aromorphotic»[1] embryogenesis of the embryo of terrestrial vertebrata. Our investigations concerning the phosphatase confirm the fact that, from the very first hours of incubation, the cicatricular disk becomes an indispensable factor in the activation of the fermentative processes in the paraembryonic regions of the yolk. But, through this method, we cannot determine whether the vitelline membrane (having a positive phosphatases reaction towards the white yolk) and the white yolk take an active part in the cellular neogenesis.

★

II. The theme of the second problem of this work was the study of the localization of alkaline phosphatases in the nervous system and in the organs of the chick embryo under evolution. Our observations went as far as the tenth day of incubation. We used the same material as for the yolk.

---

[1] By aromorphosis, Severtsov means an intensification of the metabolic phenomena during evolution.

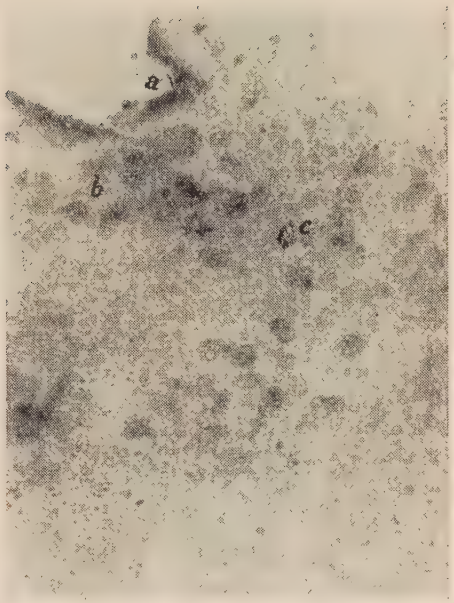


Fig. 1. — Parablastic region of a hen's egg after three hours' incubation.
The Feulgen reaction is slightly positive at the level of the vitelline membrane *(a)*. In some of the white yolk globules we notice spherules with a positive nuclear reaction *(b)* and chromosomes in two globule-cells *(c)*.

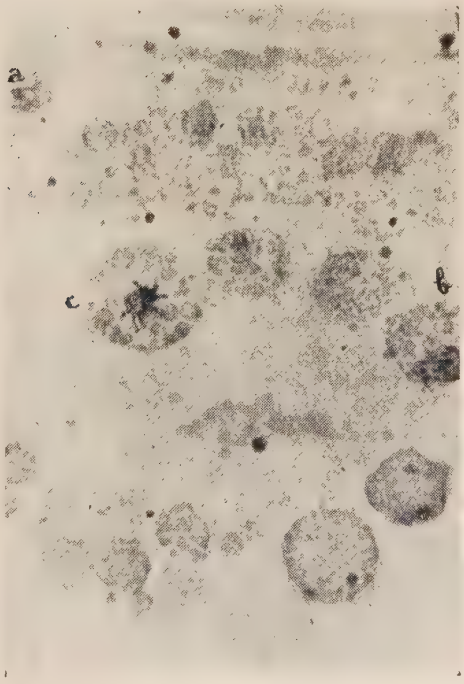


Fig. 2. — Parablastic region of a hen's egg after three hours' incubation.
Under the embryonic disk *(a)* we notice two globules in which — besides spherules having a slightly positive reaction — excentric nuclei *(b)* can be seen. In the centre, a white yolk globule with spherules having a slightly positive nuclear reaction and, in its centre, nuclear chromosomes *(c)*. Notice the weak reaction of the nuclei of the embryonic disk cells *(a)*.

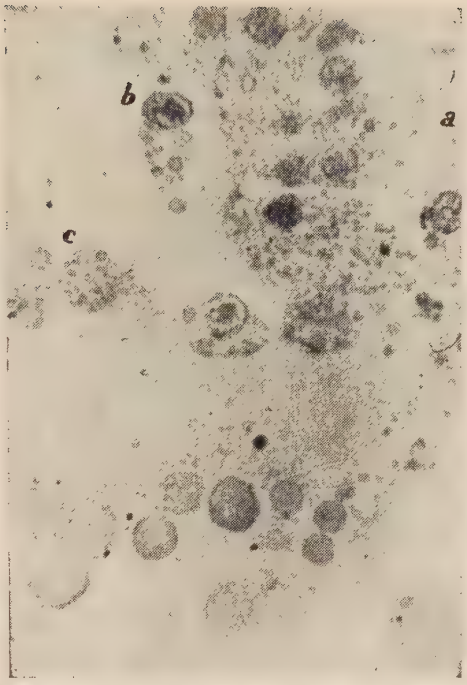


Fig. 3. — The alkaline phosphatases reaction — after Dorfman and Epstein's method — in the parablastic region of a hen's egg after three hours' incubation. *a*) The cells of the embryonic disk. The nuclei of the cells show a positive reaction. *b*) Two white yolk globules with formed nuclei. The phosphatases reaction is positive in the chromatin of the nuclei — taking the shape of a compact fragment — as well as in their membrane (with small fragments of chromatin). The spherules of the white yolk globules *(b, c)* have a slightly positive reaction.

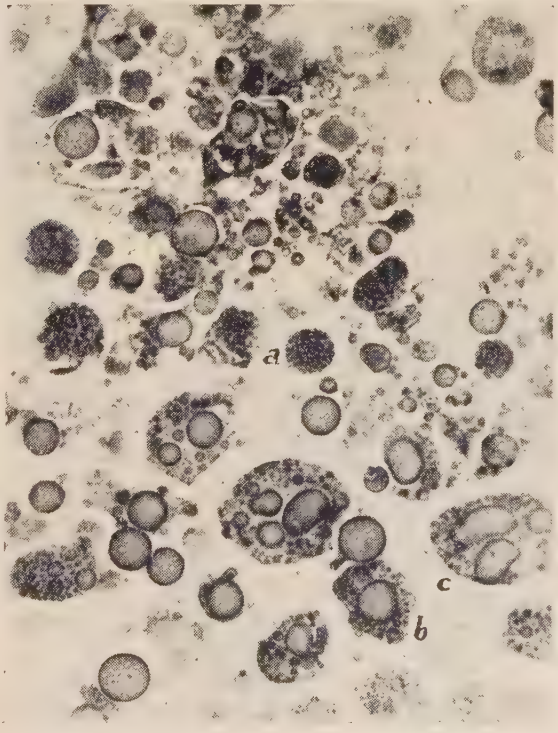


Fig. 4. — Idem, after six hours' incubation. On the one hand, we notice the intensification of the reaction of alkaline phosphatases in the yolk globules ; on the other the transformations taking place within the globules as a result of incubation. In *a*, we notice the primordial yolk globules loosing their initial homogeneity : « the degree of dispersion of proteins is low » as states O. B. Lepeshinskaya (see table VIII, fig. 2, table XI, fig. 1 *a*, *b*, *c*, fig. 2 a_1, b_1, c_1, table XIII, A, fig. 1, pictures obtained by the Soviet author in cultures of yolk *in vitro*). *b*) Transition yolk globules in which we notice various aggregation shapes of The intraglobular spherules. *c*) the intraglobular spherules run together, taking various aspects. The confluence of the spherules rich in phosphatases seems to precede the stage of «protoplasmatic nucleus» described by Lepeshinskaya.

Fig. 5. — Total sagittal section, through a two-days-old Leghorn chick embryo, made in order to demonstrate the localization of the reaction of alkaline phosphatases (Dorfman-Epstein method). The reaction is positive throughout the whole nervous system and especially in the optic cup, in the mesodiencephalon and in the ventral portion of the spinal marrow (ocular·No. 4, object-glass lens).

Fig. 6. — Idem. Three-days-old embryo. The reaction decreased at the level of the marrow and of the retina, and became more intense at the level of the mesodiencephalon, of the infundibulum, at the level of the primordium of the thyroid and of the lung. The reaction of alkaline phosphatases is negative for the rest of the embryo (lens).

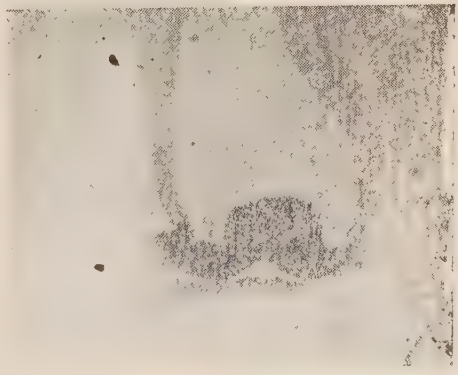


Fig. 7. — Idem. Four-days-old embryo. The reaction of alkaline phosphatases is positive at the level of the mid-brain.

Fig. 8. — Idem. Embryo; seven days. The reaction of alkaline phosphatases is intense in the cells of the hypothalamus, in the primordium of the pituitary and in two points of the mesenchyme of the basis of the brain (ocular comp. 4, objective 3).

Fig. 9. — Idem. Cross section in the posterior part of the body. The reaction of alkaline phosphatases reaches its highest intensity in the middle part of the marrow and in the mesenchyme surrounding it. The reaction has a medium intensity in the rachidian ganglia and in the mesenchymatous pericordal tissue. In the dorsal cord the reaction is negative (ocular comp. 4, objective 3).

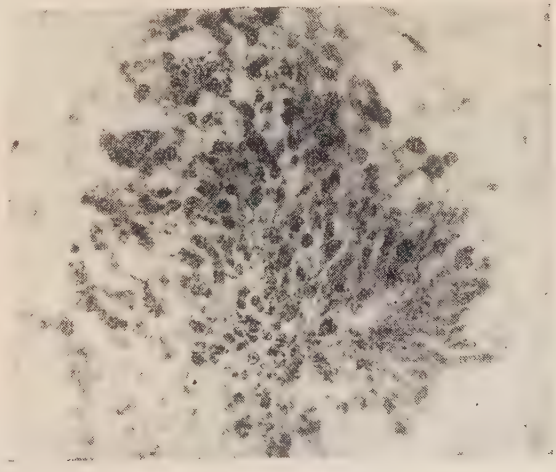


Fig. 10. — Idem. Nine-days-old embryo. The reaction of alkaline phosphatases is positive at the level of the pituitary.

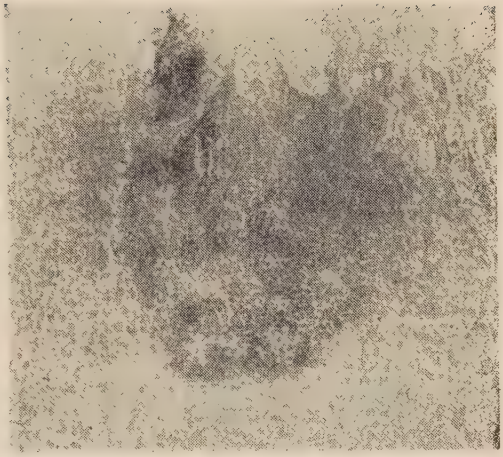


Fig. 11. — Idem. Thyroid in the stage of cords. The reaction of alkaline phosphatases is positive in the nuclei of some cords and of low intensity in other cords. As soon as the microfollicles are formed, the reaction becomes positive in the nuclei, while it is intensely positive in the vesicles containing colloid (the reaction appears both in the nuclei and in the cytoplasm). We can notice already at this stage (ninth day of incubation), that not all the parts of the thyroid begin to function simultaneously and that in one of the cords only some of the cells have a positive reaction.

Fig. 12. — Idem. Seven-days-old embryo. From the seventh day of incubation on, the reaction of the alkaline phosphatases extends to the rest of the hepatic lobule. But at this period, it shows great variations in intensity from one cord to the other and from one cell to the other (ocular comp. 4, objective 7).

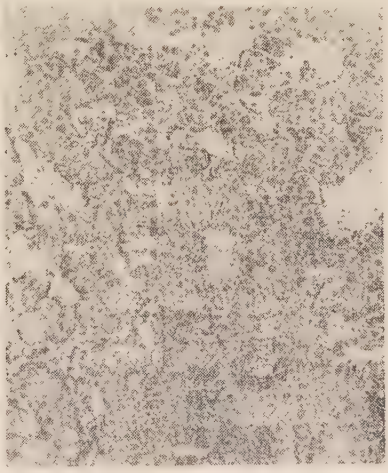


Fig. 13. — The reaction of the alkaline phosphatases in the chick embryo, after 6 ½ days of incubation (drawing made by means of the light chamber). The reaction is intensely positive (nucleus and cytoplasm) in the hepatic cords surrounding the centro-lobular vein. The phosphatase reaction is negative in the lobule periphery.

Results

As soon as the neural tube is formed — namely from the very first day of incubation — the alkaline phosphatase reaction is positive at the level of the neural tube. The neuroblasts show nuclei of an intense blue staining (average intensity). From the second day of incubation onwards, the alkaline phosphatases reaction includes the brain stem (fig. 5), as well as a part of the mesenchyme of the basis of the cephalic region. The phosphatase reaction in the neural tube decreases in intensity and disappears on the third day of incubation (fig. 6). It is worth mentioning the interesting fact that the phosphatases reaction has not a uniform distribution throughout the central nervous system. The reaction is concentrated in the mesencephalon and in the future area of the mid-brain, but not at all in the telencephalon.

In the optic cup, the intensity is a medium one, while it is weak in the lens primordium. On the fourth day of incubation, the phosphatases reaction disappears in the retina. In the lens it disappears earlier.

This time we do no longer notice the above mentioned parallelism between the Feulgen reaction and the alkaline phosphatases reaction in the yolk. During incubation, the Feulgen reaction is positive in every nucleus of the cellular elements within the neural tube while the alkaline phosphatases reaction is positive only in some areas of the nervous system and negative in others.

It is worth mentioning that, during the second day of incubation, connections are established between the heart and the extra-embryonic vascular area, and a more active resorption of the yolk begins. According to Smith, a qualitative leap takes place during the second day of incubation: the passing from anaerobe respiration to aerobe respiration.

From the third day of incubation on, the reaction of alkaline phosphatases is more intense at the basis of the brain, in the mid-brain ; the reaction reaches its highest intensity in the area where the pituitary infundibulum and the primordium of the pituitary body will be formed (fig. 6, fig. 7 and fig. 8).

While the diencephalic neuroblasts have an intensely positive reaction, the alkaline phosphatase reaction has a medium intensity on a great surface of the mesenchyme and the epithelium of the stomadeum vault—which is to say in the place where Rathke's pouch will appear (fig. 6) and in the mesenchyme of the stomadeum vault, where the primordium of the tongue basis, the thyroid gland and the primordium of the lung will appear. The phosphatases reaction is positive in several points of the future dorsal vertebrae and in the pre-aortic mesenchyme in front of them. These two last regions having a positive reaction (of medium intensity), limit each side of the dorsal aorta. Between the third and fourth day of incubation, the pronephron has a slightly positive reaction. During this stage of development the primordium of the gonads has a negative reaction.

During the fourth and fifth day of incubation, the activity of the alkaline phosphatases is still highest in the central nervous system, at the level of the mid-brain (infundibulum) (fig. 7).

We must stress the fact that during the fourth day of incubation the chick embryo passes from the glucidic metabolism to the protidic one [4].

At the same time the corpuscles of Nissl appear in the mesencephalon and the mid-brain. The corpuscles of Nissl have a positive Feulgen reaction [1].

[1] Sabadash states that in the nervous cell the corpuscules of Nissl are the support of the glycogen of the neuron.

The alkaline phosphatase gives a positive reaction of medium intensity in the nervous ganglia and the mesenchymatous tissue, especially in the perichondrion of some cartilaginous vertebrae (fig. 9).

During the fifth day of incubation, the cells of the primordium of the liver show a phosphatase reaction of medium or low intensity (fig. 12 and fig. 13). At this moment the liver is under active differentiation. The embryo absorbs the liquefied yolk.

Fig. 14. — Embryo, 6 ½ days of incubation. The reaction of alkaline phosphatase is of the lowest and medium intensity in the liver (1), in the primordium of the lung (3), and is intensely positive in the mesonephron (the cells of the primary tube) and in the primordium of the thyroid.

We showed in the first part of the present work, that the reaction of alkaline phosphatase is positive in the yolk.

Using this method, we were not able to get a clear enough notion of the interdependence of the functional reactions between the phosphatase, the liquefied yolk, the liver and the rest of the embryonic organism. But we notice that, during the fifth day of incubation, the corpuscles of Nissl appear in the nervous cells of the mid-brain and that the hepatic cords are formed of cells having an active function.

The alkaline phosphatases reaction reaches its highest intensity in the mid-brain of the five-days-old embryo, while in the cells of the hepatic cords their reaction is a medium or a low one. The mesodiencephalon as well as the liver begin to have an active function on the fifth day of incubation, while the other organs are in the stage of primordium or under differentiation. From the phylogenetic viewpoint, the nuclei from the basis of the brain and the liver are older organs than the cortex and some glands and organs that get differentiated — in vertebrata — during the process of adaptation to terrestrial conditions.

In older embryos — 6 1/2 days of incubation — it is also in the diencephalic area that the alkaline phosphatase has the most intense reaction. The telencephalon continues to show a negative reaction.

In the liver, the phosphatases reaction starts concentrating in the cells of the cords which surround the centrolobular vein (fig. 12) where its activity is at its highest. For the rest: a very low activity or a negative reaction. The picture recalls the centrolobular stage described by Noël (Noël demonstrated through the mitochondrial method that, during the development of the hepatic lobe in the embryo of mammals, it is the centrolobular zone that starts functioning first).

As for the other organs we notice: in its cellular cords during the 6 1/2 days of incubation the primordium of the thyroid shows an intensely positive reaction

(fig. 14 *b*) in the nucleus as well as in the cytoplasm of the glandular cords. In the immediate neighbourhood, there is a big nervous ganglion, in which the alkaline phosphatase reaction also reaches the highest intensity in the nuclei as well as in the cytoplasm [1]. The mesonephron is well developed at this stage of evolution. In the glomerule of the mesonephron, the alkaline phosphatases reaction is definitely negative in the nucleus as well as in the apical pole of the cell (fig. 14 and fig. 15).

The mesonephrotic tubules show an evident secretory activity at this period. The gonads and the pituitary body, producing phosphates and uric acid, have a reaction of medium intensity. The alkaline phosphatase reaction has an average of low intensity in the epithelium of the lung and in the one of the digestive tract (ileon) as well as in some of the future points of ossification (fig. 16).

The picture of the phosphatase reaction remains the same during the seventh and the eighth day of incubation.

According to Needham [4], Max Aron [5] and A. N. Trifonova [5], the ninth day of incubation represents the moment of the second crisis in the development of the chick embryo. During this stage of development the alkaline phosphatase is also highest in the diencephalic area.

The alkaline phosphatases reaction appears in the neural tube, in the neuroblast of the medullar region surrounding the ependium (fig. 9). The reaction is not positive between the anterior and the posterior crescents, in the white substance of the neural tube. The perichondrium of the dorsal vertebrae has a positive reaction (fig. 9).

The telencephalon continues to have a negative reaction. At this moment, the liver has an intensely positive alkaline phosphatases reaction in the nucleus as well as in the cytoplasm of the hepatic cords. The stage of centrolobular localization of the alkaline phosphatases reaction has been left behind. In the pituitary (fig. 10), the thyroid (fig. 14) and the adrenals (fig. 15), the phosphatases reaction is sometimes positive only in the nuclei (average intensity) ; very seldom it is positive both in the nuclei and the cytoplasm (intense reaction).

As long as the thyroid is still in the stage of cords, the reaction is slightly positive or of a medium intensity; it is localized only in the nuclei. As soon as the formation of microfollicles starts in the embryonic thyroid, the reaction becomes intensified in the nuclei. In the vesicles containing colloid, the reaction is intensely positive in the nuclei as well as in the cytoplasm.

The reaction is not uniform throughout the whole primordium of the thyroid. Even in the cord stage (fig. 11), we notice an irregular distribution of the phosphatase and this unequal distribution is still maintained at the moment when the colloid appears, which is to say at the moment of the formation of the follicles of the thyroid. One can see how areas of the follicles or cells of the wall of these microfollicles begin functioning.

The same irregular distribution of the phosphatase can be noticed also in the primordium of the pituitary body (fig. 10).

An interesting notion which seems to result from our investigations is that the pituitary and the thyroid seem to produce a secretion before reaching the adult aspect ; the content precedes the form. And a second conclusion would be that these two organs start functioning after the liver, but before other glands.

---

[1] Other nervous ganglia of the somatic tissues do not have at this period a positive reaction of alkaline phosphatases, except the rachidian ganglia (fig. 9).

In the embryonic adrenal, the central, medullar nervous part has a positive reaction (fig. 15), while the cortical one remains for a long time with a negative phosphatasic reaction (up to the 14th day of incubation) (fig. 15).

In the pancreas the reaction is of medium intensity in the acinus.

The isles of Laguesse have a negative reaction ; on the ninth day they are not yet transformed into the isles of Langerhans. The endocrine pancreas has a negative reaction up to the 16th day of incubation.

At the level of the mesenchyme, in the points where ossification is due to start, the alkaline phosphatases reaction is just as intense as in the mid-brain. The muscles of the skeleton and the heart have a negative reaction.

The chick embryo presents the same picture also during the tenth day of incubation. The most intense reaction is still the one of the mid-brain. Only an extremely small number of follicles [1] are differentiated in the thyroid gland. These have an intense phosphatasic activity.

The other endocrine glands (the anterior pituitary, the adrenals, the pancreas) maintain the same aspect as during the ninth day.

Discussions

Discussing in a previous work the influence of the cerebral cortex on the metabolism, according to K. M. Bykov's works [6] [2], we concluded that the conditioned reflexes, the laws and mechanism of the functioning of the central nervous system, have been established in the adult organ.

The question is: «does there exist a correlation between the evolution, the maturation and the beginning of the functions of the nervous centres of the embryo and the other processes of differentiation in the organogenetic period ? Which is the functional minimum (threshold) of differentiation of the nervous system necessary in order to influence the various processes of differentiation ?» [6] [3].

What is the relation between phylogenesis and ontogenesis in the differentiation processes of the central nervous system ?

What data can be furnished by chemistry and especially by the chemistry of ferments and proteins, in order to determine the way in which the nervous activity develops during evolution ?

In order to answer these questions, we must know the exact moment when the embryonic nervous system begins to function and the mode of development of the metabolic material basis of the activity of the nervous system.

The purpose of the present work is to study the effect of fertilization and incubation on the start of the mechanism of cellular neogenesis out of the yolk globules — a factor discovered by the Soviet scientist O. B. Lepeshinskaya — on the one hand, and on the other, it is to examine the mode of development of an ergonic factor — alkaline phosphatase — during embryogenesis.

---

[1] Max Aron, making researches on the chick embryo, found that the thyroid, the pancreas and the liver have a simultaneous evolution and that all three reach at the same time what Needham labels «the adult physiological threshold.» The thyroid shows follicles in which vacuoles of chromophobe colloid appear ; in the pancreas the isles of Laguesse are transformed into isles of Langerhans ; the liver begins to secrete glycogen. All these phenomena take place between the 11th and 12th day of incubation.

Although, like Max Aron, we made our investigations on the chick embryo, we cannot confirm his statements either in what regards the thyroid, or the pancreas, or the hepatic glycogen.

[2] p. 313 to 341.

[3] p. 343.

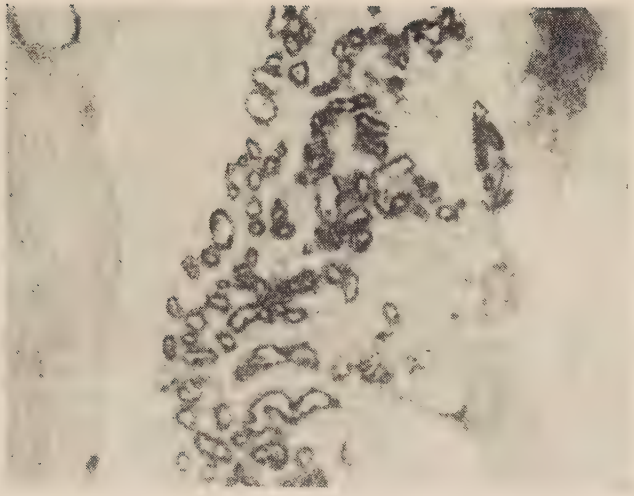


Fig. 15. — Idem. Nine-days-old embryo. Mesonephron. The reaction of alkaline phosphatases remains intensely positive in the cells of the urinary tube and negative in the glomerules. The medullar adrenal has a positive reaction, while the cortical has a negative one (ocular comp. 4, objective 7).

Fig. 16. —Nine-days-old embryo. The reaction of alkaline phosphatases is, at this stage, intensely positive at the level of those points of the bone where ossification begins, and completely negative in the embryonic muscles of the skeleton.

By studying the course of the phosphatase reaction in the yolk of the incubated egg, we want to discover the interrelations between the embryonic disk and the yolk during the first stages of development, as well as the interrelations between the central nervous system and the rest of the organism, during the first ten days of incubation.

The first part of the present work clearly demonstrates that ergones, originating from the cicatricular disk, are activating the metabolism of the yolk globules in both opposite directions: in the direction of the hydrolysis of some globules and in that of activation of live cellular proteins, of organic proteinic material, which makes the qualitative leap to the cellular stage.

The parallelism between the alkaline phosphatase reaction and the nuclear reaction (the Feulgen reaction) indicates some of the factors set into action by the transition from uncellular to cellular. But once the embryogenesis has been started and the nervous system begins to undergo differentiation, a second problem arises: the one of the mode of development of the nervous system of the embryo and of the way in which it directs the development of the rest of the organism.

In the work of Volokhov [7], we found many interesting data regarding the appearance of reflexes during the embryonic periods of the ontogenesis of birds and mammals. In this work, we find few data concerning the development of the material basis of the superior nervous metabolic activity during ontogenesis. Works concerning the metabolic activity of the ferments of the nervous system were done by the Soviet school of Leningrad directed by K. M. Bykov and by the school of biochemistry of Kiev, under the direction of A. P. Palladin.

In his lecture «The Enzymes of the Brain» held in 1951 before the Academy of the Rumanian People's Republic, Palladin states: «The great Russian physiologist I. P. Pavlov, the founder of the materialistic theory of the superior nervous activity, devoted 35 years of his life to the study of one of the most important and complex branches of physiology, namely to the physiology of the brain, the physiology of the superior nervous activity, which is the most important and the most complex branch of Natural Science . . .

«Today, the inheritance he left is successfully carried on by a great number of disciples and successors. But it is clear that physiologists alone cannot solve all the problems deriving from the great task confronting science, namely to penetrate into the mysteries of superior nervous activity.

«We need the assistance of biochemistry and of morphology. I. P. Pavlov himself outlined the fact that it would be impossible to solve all the problems without the contribution of biochemists. He wrote: 'It is an irrefutable fact that the exact theory of all nervous phenomena will be furnished only by the investigations of the physico-chemical processes within the nervous tissue, which will enable us to explain all the external manifestations of our nervous activity, their sequence and the relation existing between them,. »

Following the lines I. P. Pavlov laid down the Soviet medical science has made a great number of important contributions. Here are several biochemical and histochemical data furnished by the Soviet literature, dealing with the problem of the ontogenesis of ferments in the central nervous system.

Professor E. M. Kreps [8] [1] from the «I. P. Pavlov» Physiology Institute of Leningrad, discussing the carboanhydrasis in the brain, considers the evolutionist

[1] p. 21 to 41.

interpretation — which is to say the study of carboanhydrasis in the phylogenesis and ontogenesis — of great importance for the solving of this problem [8] [1].

Verzhbinskaya (1946 — 1949) and Pigareva (1947 — 1948) in Professor Kreps' laboratory studied the carboanhydrasis in the brain of Vertebrata (Verzhbinskaya), during their ontogenesis (Pigareva). Their researches led to several important conclusions for our work, regarding the localization of carboanhydrasis in the central nervous system.

Generally, in fish, *cyclostomata* or *teleostenia*, carboanhydrasis is localized less in the telencephalon — slightly developed in these animals — and very intensely in the cerebellum or in the mesencephalon (according to species).

These organs represent the most evolved functional parts of fish. With their help, these animals elaborate temporary connections. In the frog *(Rana temporaria)*, the activity of carboanhydrasis is higher in the bulbus, while in the tortoise it is higher in the cerebellum and in the fore-brain than in the spinal marrow. In birds (Kreps, 1944 ; Pigareva, 1945), carboanhydrasis is also predominantly localized in the inferior regions of the central nervous system, which is to say in the most active segments from the functional point of view (the cortex has a very slight activity in birds).

The same picture is found in mammals possessing a slightly developed cortex, such as rodents. In mice, rats and Guinea-pigs, the highest reaction is found in the brain-stem (mesencephalon, diencephalon, bulbus, cerebellum). The brain-stem takes a secondary place in animals with a more developed central nervous system. Carboanhydrasis starts predominating in the cortex (dog, cat).

«As far as the activity of carboanhydrasis is concerned, the brain-stem is very much replaced by those parts of the brain which are younger from the phylogenetic viewpoint [8]. »

Kreps states further on:

«The different and characteristic topography of carboanhydrasis in the brain of the various classes of Vertebrata and especially of mammals, induces us to think of a certain correlation existing between the activity of the ferment and the level of functional development of one or the other of the cerebral sectors [8] [2]. »

Verzhbinskaya (quoted after Kreps) studied the respiration and the anaerobe glycolysis in the brain of representative types of the various groups of Vertebrata and demonstrated that in the inferior Vertebrata (cyclostomata, fish, amphibia, reptiles) the anaerobe glycolytic processes reach a high development while in homeotherms (birds, mammals) respiration predominates over anaerobe glycolysis [8] [3].

Pigareva (1948) studied carboanhydrasis during ontogenesis in birds and mammals. The study of carboanhydrasis in the ontogenesis of the brain shows a close relation between the development of this ferment and the general course of the functional development of the nervous system. *A characteristic curve exists* for every ferment during embryogenesis [8] [4].

The phylogenetic data extracted from the works of Kreps and his collaborators throw a special light on the findings of our work. With a certain amount of difficulty, we can by means of the usual histological methods discover the functional value of the various segments of the nervous system during its evolution. By means

[1] p. 22.
[2] p. 25.
[3] p. 32 to 33.
[4] p. 37 and 38.

of histological methods it is demonstrated that the telencephalon and the brain-stem develop themselves concomitantly. But which of these two areas starts its function first and when does the cortex begin to direct the organism of the embryo ?

It is difficult to answer this question by means of simple methods alone.

The researches of comparative biochemistry furnish a first answer. The stem segments and the cortex do not appear at the same moment in the course of phylogenesis. The cortex is a new formation in Vertebrata.

The constitutive elements of the brain-stem are old formations. In the ontogenesis of the hen the telencephalon and the brain-stem appear concomitantly. But the old structures start their function first, whereas the new ones start it later. The cerebral cortex of the bird remains a slightly developed organ, even in adults. In fish, reptiles, birds and mammals with a thin cortex (rodents for instance), the centre of nervous activity is still in the brain-stem, which is to say in the inferior segment of the central nervous system.

What do our experiments on alkaline phosphatase show ?

They show that in birds, from the second day of incubation onwards, the phosphatase reaction becomes intensely positive in the mesodiencephalon and remains positive during the first half of the embryonic developement.

The reaction of alkaline phosphatases is intensely positive in the mesodiencephalon at the moment when a connection of circulation is established between the two-days-old embryo and the extra-embryonic vascular area ; which is to say at the moment when the first connection is established between the embryo and the giant mass of vitellus and white yolk which it is going to utilize throughout its embryogenesis.

Until the moment when vascular connections are established between the embryo and the yolk mass, the embryo has fed according to an old phylogenetic modality, namely through the lysis of yolk globules and the direct absorption of the lysis material through anaerobe respiration, by means of the cells of the endoblast — according to Schmidt.

The establishing of the vascular connection represents an important qualitative leap for the embryogenesis of terrestrial Vertebrata. At the moment of this qualitative leap the reaction of alkaline phosphatases is intensely positive in the mesodiencephalon, which is to say in the main parts of the brain-stem, which will constitute the centres of the superior nervous activity during life-time.

We, of course, cannot solve all the problems concerning the establishing of interrelations between the central nervous system and the rest of the organism during embryogenesis, by means of the method of alkaline phosphatases alone.

Therefore we consider this first fact due to observation, obtained through the study of the localization of the alkaline phosphatases in the chick embryo, as a first interpolation that needs to be completed with many others. We note that Volokhov, in the above quoted work, does not succeed in demonstrating the existence of a co-ordinate nervous activity in younger embryos, of 3 to 2 days' incubation.

But Volokhov's methods are based on muscular reactions and not on biochemical ones. And at this moment the only contractive element with a very slight activity is the cardiac tube.

★

A second element which results from our researches is the precocity with which the cells of the hepatic primordium begin to function — entrance into function

estimated by the precocious localization of the alkaline phosphatase in the liver cells and by the functional aspect of the primordium in the chick embryo, by the appearance of mitochondria and of a great number of golgian elements in the embryonic liver.

On the fifth day of incubation other organs likewise show a positive reaction of alkaline phosphatases. But neither the pituitary nor the thyroid or the pancreas show the structures we are used to label as «functional».

The hypothesis expressed by C. I. Parhon [9][1] that the endocrine glands of the embryo are already functioning before reaching the adult aspect deserves special attention. This hypothesis of the precocious functioning of embryonic organs leads to the question whether their function starts before taking this aspect and whether we were not tempted to apply, in the functional estimation of an embryonic organ, the law «all or nothing,» thus neglecting the importance of the problems of metabolism and of those of the embryonic metabolic interrelations.

We intend to check this problem permanently in the course of our works.

For the time being, we notice that only the nervous cells of the diencephalon — in which the corpuscles of Nissl have appeared — and the liver cells show an aspect which resembles the adult functional type.

This fact too has its phylogenetic significance. The liver is an organ the appearance of which precedes the stage of vertebrate. The endocrine glands, reaching the aspect of distinct and multiple organs, appear and evolve concomitantly with the development of the central nervous system and with the increasing complexity of the metabolism of the organism's structure.

A third fact regarding the reaction of alkaline phosphatases in the nervous system shows that the reaction appears first in the neural tube ; it then disappears from the neural tube, being for a long time localized in the mesodiencephalon; the reaction reappears in the neural tube only at the moment of transition of the chick embryo from a proteic metabolism towards a lipidic metabolism, on about the seventh day.

This observation partially corroborates the observations of Dorfman and Epstein (1950) who, in the embryo of *Triton taeniatus*, found in a first stage, the reaction of alkaline phosphatases more intense in the ventral half of the neural tube, while the activity «gradient» of the phosphatase was inverted in a later stage.

---

[1] The author states that « the endocrine glands . . . seem to have a first rate biological importance . . . in organogenesis and perhaps also in histogenesis.» Which, we think, means during the period when they have not yet reached the «adult» structure. Further on C. I. Parhon asserts:

« The part played by the endocrine glands in the formation and development of organs during extra-uterine life has been clearly demonstrated and I shall no longer insist upon it. Do things take an other course during the foetal or embryonic life ? It may be supposed that nature does not utilize different ways during the two periods of development. We are entitled to believe that the endocrine glands play an important part during the intra-uterine life, or generally speaking during foetal or embryonic life, the principal period of development of organs.»

C. I. Parhon looks farther than the endocrine glands. He raises the problem of functional organogenetic correlations and, as a support for his views, quotes the co-existence of adrenal anencephalia and aplasia. C. I. Parhon expressed in this case, at the moment he wrote the article (1913), a hypothesis which fully concords with the Pavlovian conception and presents correlations with the present paper. C. I. Parhon writes: « To the hypothesis regarding the adrenal anencephalia and aplasia may be added the one I expressed three years ago.» (Investigations on the Endocrine Glands and their Relation with Mental Pathology, Bucharest, 1910, p. 31). According to this hypothesis « the adrenal aplasia following anencephalia might be the result of the absence of a hormone, emitted by the brain cells during the period of the development of the brain.» C. I. Parhon resumes the problem in 1923 in his article « On the Part of Endocrine Glands During Organogenesis and Histogenesis» (Bull. et Mém. de la Soc. de Neurol., Psych., Psychologie et Endocrinologie. Sitting of April 1923).

It results from all the above stated that one of the most important problems of evolutionist physiology is that of the biochemistry of the nervous system, especially the biochemistry of the brain during ontogenesis.

We fully confirm the conclusions of Dorfman and Epstein regarding the relations between the Feulgen reaction and the phosphatase reaction. We fully agree with the Soviet authors in that «we cannot attribute the phosphatase activity *exclusively*[1] to the thimonucleic metabolism» [2][2].

★

The importance of the investigations made on ferments during ontogenesis, with the purpose of solving the problems set forth in the beginning of this chapter, is also clearly shown from the following passage, quoted from Palladin who, speaking in his lecture about the various segments of the brain, stated: «The more complex segments from a functional point of view are characterized by a higher activity of the ferments».

Based on the localization of alkaline phosphatases in the mesodiencephalon we may state that this sector shows from the beginning of its differentiation special properties, that this segment reaches the adult aspect — the appearance of the corpuscles of Nissl — very precociously and that the importance of the mesodiencephalon as the seat of an intense and complex activity is confirmed also during the ontogenesis of the chick embryo, through the reaction of alkaline phosphatases.

CONCLUSIONS

1. In the first part of the present work the authors fully confirm the cellular neoformation out of the yolk globules in the chick embryo, demonstrated by Olga Borisovna Lepeshinskaya.

2. The authors demonstrate the relation existing between fertilization, the beginning of incubation of the hen's egg and the start of the cellular neoformation out of the yolk, by means of histochemical methods (the method of alkaline phosphatases of Dorfman-Epstein and the Feulgen reaction). Based on these methods they noticed:

a) a parallelism existing between the localization and the increase in intensity of the Feulgen reaction and of the alkaline phosphatases during the first day o incubation, at the level of the vitelline membrane as well as at that of the yolk of the parablastic region. The reaction is slightly positive in non-incubated eggs, in the vitelline membrane, as well as in the spherules of the white yolk and the globules of the yellow primordial yolk;

b) the reaction of alkaline phosphatases and the Feulgen reaction appear in the protoplasmatic centres of the yolk globules, which are transformed into embryonic cells;

c) in eggs collected during the spring months the process of cellular neoformation, described by Olga B. Lepeshinskaya, is a very intense one and may be noticed easily, stage by stage.

3. In the developing embryo, the reaction of alkaline phosphatases appears from the first day in the neural tube. From the second day of incubation on, the

---

[1] N. B. Italics ours.

[2] p. 19.

highest intensity of the reaction is noticed at the level of the mesodiencephalon, while later on, its intensity remains highest at the level of the mid-brain. The telencephalon has a completely negative reaction during the first half of the incubation. The mesenchyme at the basis of the cerebral vesicles, the optic cup (second day of incubation), the epithelium of Rathke's pouch, the mesenchyme of the stomadeum, the pre- and retro-aortic mesenchyme (dorsal aorta) have, from the third day of incubation on, a positive reaction of alkaline phosphatases of medium or slight intensity. The cells of the hepatic cords have a positive phosphatasic reaction, of slight or medium intensity, from the fifth day of incubation onwards. The first localization of the alkaline phosphatases reaction can be noticed around the centrolobular vein and then, very irregularly, in the rest of the hepatic lobe. The mesonephrotic tubules, as well as the primordium of the thyroid have a positive reaction from the sixth day of incubation onwards. In the mesonephrotic tubes, the reaction is quite constant and intense, while it is irregular in the thyroid, where it becomes intense only after the secretion of colloid. The medullar adrenal has a slightly positive reaction from the sixth day of incubation onwards. The isles of Laguesse have a negative reaction ; the pancreatic acini, slightly positive, from the sixth to the tenth day of incubation. The points of ossification have an intense reaction.

4. During the embryonic development a parallelism between the localization of the Feulgen reaction and the reaction of alkaline phosphatases is no longer observed.

5. The mid-brain and, a few days later, the hepatic cords seem to be the first embryonic organs that rapidly reach a higher functional level. The other embryonic organs follow.

Paper read on July 12, 1951

REFERENCES

1. V. D. Mîrza, Bul. Ştiinţ. Acad. R.P.R., Secţ. Ştiinţ. Med., 1952, 4, 4, 757.
2. V. A. Dorfman, S. M. Epstein, Doklady Akad. Nauk SSSR, 1950, 72, 6; Rumanian-Soviet Annals, 1950, 51.
3. O. B. Lepeshinskaya, Izvestia Akademii Nauk SSSR, Moscow, 1950, pl. I, pl. X, fig. 14–16, pl. XIV, fig. 4 and 5, pl. XV, fig. 6.
4. Joseph Needham, *Chemical Embryology*. Ed. Cambridge Univ. Press, 1931, 3.
5. A. N. Trifonova, Uspekhi sovremenoy biologui, 1949, 1.
6. V. D. Mîrza, B. Menkes, Bul. Ştiinţ. Acad. R.P.R., Secţ. Ştiinţ. Med., 1951, 3, 2,
7. A. A. Volokhov, *Zakonomernosti ontogueneza nervnoy deyatelnosti*. Izvestia Akademii Nauk SSSR, 1951.
8. E. M. Creps, Fiziologuitsheskiy Zhournal SSSR, 1950, 1; Rumanian-Soviet Annals, 1951, 51.
9. C. I. Parhon, Presse Médicale, 1913, 80.

RESEARCHES IN UNSPECIFIC PHARMACODYNAMICS CONCERNING FUROINE AS COMPARED TO VITAMIN C*

BY

SILVIA SIMIONESCU

The analogy established between the chemical structure of furoine and that of ascorbic acid induced E. Macovschi and B. Rosenzweig [1] to investigate whether there exists a parallelism in what regards the chemical behaviour of these two substances.

Comparing the data furnished by literature it resulted that furoine as well as vitamin C are selfoxidizable, that in presence of Cu salts, they are easily transformed into substances of a dicetonic nature, that they reduce various aromatic nitroderivatives down to their corresponding hydroxylamines and that they can reduce Ag salts.

Therefore the authors tried to establish whether analogy extends so far as to obtain from furoine the colour reactions of vitamin C.

As during these reactions furoine behaved identically with vitamin C, the authors were entitled to believe that, from the viewpoint of biochemical properties too, the two substances would present a certain analogy.

Indeed, both substances can activate alcoholic fermentation.

All the above mentioned analogies justified comparative investigation of a pharmacodynamic nature. For this purpose we received from the authors the necessary quantity of equimolecular mixture of furoine and furil.

In order to find out whether the pharmacodynamic action of this substance is similar to that of vitamin C, in the first place we studied its unspecific action, as compared to the unspecific action of vitamin C.

Further investigations will be made with the purpose to establish whether furoine possesses specific antiscorbutic properties too.

«Unspecific pharmacodynamics», a new trend in pharmacodynamics, conceived for the first time by D. Danielopolu (1931), is based on laws founded on numerous experimental investigations. It enables us to judge the effect of drugs on the organism through the intermedium of natural vegetative factors.

---

* Paper framing into the theme: Investigations for supplying natural physiological active products.

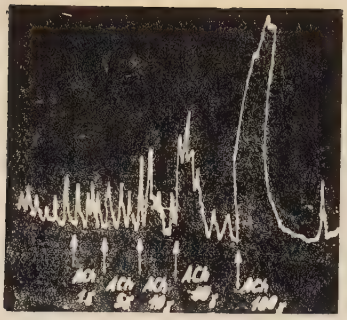


Fig. 1

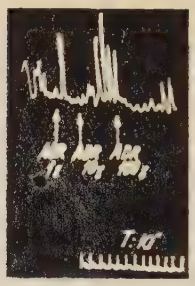


Fig. 2

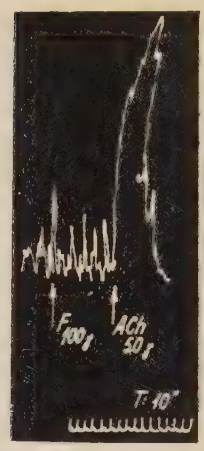


Fig. 3

Fig. 4

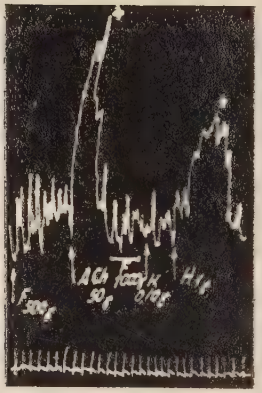


Fig. 5

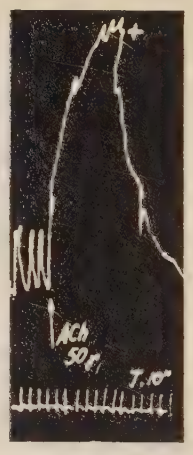


Fig. 6

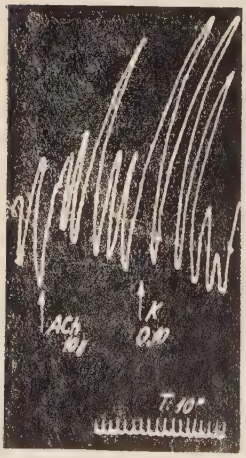


Fig. 7

Fig. 8

Fig. 9

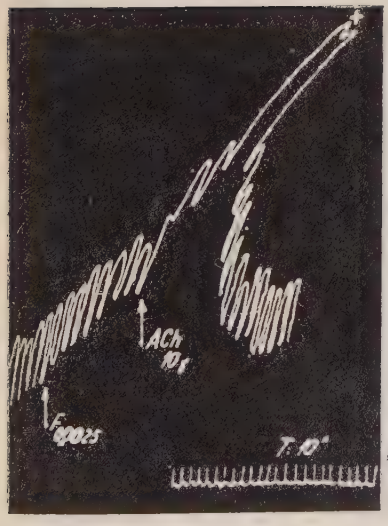


Fig. 10

Fig. 11

Fig. 12

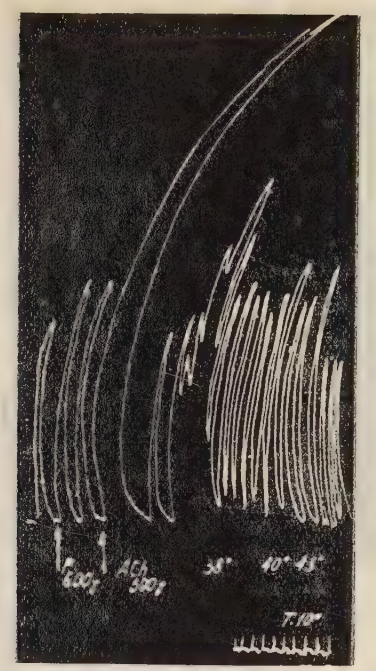


Fig. 13

Fig. 14

Fig. 15

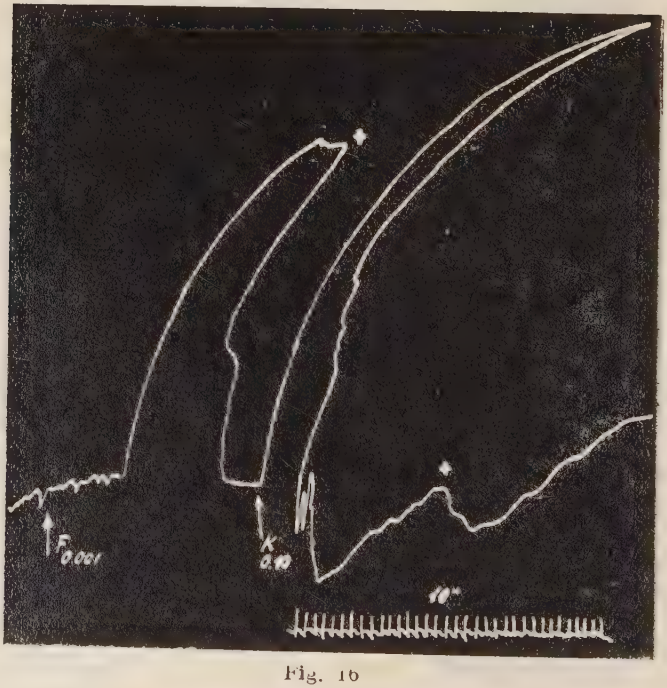


Fig. 16

It is most important to keep to the basic principles of unspecific pharmacodynamics, as, otherwise, it would not be possible to appreciate how the chemical mediators and the ions as well as the reactivities of the terminal organs are influenced.

We can thus explain the way in which drugs of different chemical structure can exert the same influence on natural vegetative factors (Ach, Sy, the K-ion and Ca-ion, cholinesterase, adrenoxid zing factors) favouring or hindering them. These are the factors which take part in and maintain the regulation of the functions of the organism.

Some drugs favour or hinder at the same time an exciting factor and its corresponding inhibiting factor ; but their action predominates in one sense or the other, which is to say that they favour or hinder one of the two antagonistic factors more than the other.

According to D. Danielopolu and his collaborators, hormones and vitamins favour all reactivities (the parasympatheticomîmetic reactivity — RP-mim, and the sympatheticomimetic reactivity — RS-mim) as regards the efficiency factors, in close relation to the interreactional ratio (RI-R), which is to say the ratio between the positive reactivity (R +), representing the group of excitants, and the negative reactivity (R —), representing the group of inhibitors. One of their main characteristics is that they predominantly influence positive reactivities, namely RP-mim in relation to Ach and K, in the intestine, uterus, bladder, bronchia, coronary vessels, the striated muscles, and the RS-mim, in relation to Sy and Ca, in the heart and the vessels of general circulation.

With regard to the unspecific action of vitamin C, D. Danielopolu, Silvia Simionescu, M. Simionescu-Paţac and S. Fotino [2] demonstrated that on the terminal organ this vitamin favours all efficiency factors, both the exciting ones and the inhibiting ones (Ach, Sy, Ca and K), and that it predominates in one sense or the other, according to the value of RI R.

In addition to the activating action upon the reactivities, in relation to the chemical mediators and ions, the vitamin has also an inactivating action on the adrenoxidizing factors (the antiadrenoxidizing action) which contributes to the favourable action on Adr and Sy as well as to the inactivating action upon the cholinesterase (antiacetylcholinolytic action), which in its turn contributes to the favourable action of vitamin C on Ach.

1. *Methods*

We studied the action of furoine (F) on various terminal organs belonging to various animal species: terminal ileon of Guinea-pig and rabbit ileon, female rat, female rabbit and female Guinea-pig uterus, during various sexual phases, and on frog's heart.

The animal being sacrified, we sectioned a fragment of intestine or uterus and put it into a Tyrode bath (recipient of 150 cm^3) constantly oxygenated at 38°.

We used various doses of this substance, taking into account the rule of small doses and big doses, as well as the reactivities of the organs investigated (the rule of the interreactional ratio).

In the first place, we investigated the reactivities of the organs being experimented upon, in regard to Ach and Sy, in regard to the chemical mediators, the ions and histamine (H) and afterwards, the way in which F influenced these reactivities.

In several experiments we used degraded organs, which had been kept at low temperatures (4°C) during 56 hours in order to determine the degree in which F influences the changed reactivities after this lapse of time.

Here are the data of several of these experiments.

2. *Experiments*

Experiment I : uterine cornua of a pubescent female Guinea-pig during the folliculinic-luteinic stage. It presents spontaneous irregular contractions, of small amplitude.

50 γ Ach slightly raise the tonus of the uterus muscle.

100 γ Ach have a more intense action (fig. 1).

A dose of 10—100 γ adrenaline inhibits the spontaneous contractions of the uterine cornua (fig. 2).

It ensues from all this that the parasympatheticomimetic reactivity, as regards Ach, is reduced during this phase of the sexual cycle, consequently resulting in a low value of RI-R.

1 γ H and 0.05 K also raise the tonus (fig. 3).

100 γ F favour the action of Ach used in a dose of 50 γ (fig. 4).

500 γ—1 mg F at first decrease the action of Ach, of the K-ion and of H, but, after repeated rinsings, begin to favour them (fig. 5).

The parasympatheticomimetic reactivity in relation to Ach (RP-mim-Ach) augmented, as 50 γ Ach produce a much ampler contraction (fig. 6).

Experiment II : uterine cornua of a pregnant female Guinea-pig shortly before parturition. It presents spontaneous, irregular and quite ample contractions.

10 γ Ach slightly raise the tonus and 10 cg K augment the amplitude of the contractions (fig. 7).

10 γ H have a stronger action upon the tonus (fig. 8).

Progressive doses of F (150 γ, 200 γ, 2.5 mg) progressively influence the reactivity in relation to Ach, K and H, so that their action becomes more and more intense (fig. 9 and 10).

Experiment III : uterine cornua of a female rat during the oestrum. The spontaneous contractions are ample and regular, which is characteristic of this stage during which positive reactivity and negative reactivity are almost equal, presenting a low RI-R.

100 γ Ach have no action whatsoever (fig. 10).

500 γ Ach increase the frequency of the contractions, the tonus being slightly raised. 100 γ H decrease the amplitude of the contractions tending towards inhibition (a characteristic phenomenon of the uterus of the female-rat) (fig. 11).

10 cg K produce almost the same action as 500 γ Ach (fig. 12). From the beginning we need bigger doses of F (500 γ) which have to be repeated after certain lapses of time, in order to raise the RP-mim as regards Ach and K (fig. 13 and 14).

F does not influence the phenomenon of inhibition produced by histamine.

Experiment IV : terminal Guinea-pig ileon. It does not present the phenomenon of rhythmicity. In this organ RI-R has a high value.

10 γ Ach evidently raise the tonus.

100 γ — 1 mg — 2 mg F progressively increase the RP-mim in relation to Ach, so that finally the same dose of 10 γ Ach provokes a marked rise of the tonus.

Experiment V : superterminal Guinea-pig ileon.

10 γ Ach and 0.10 g K have a very weak action. The RP-mim as regards Ach and K is diminished (fig. 15).

150 γ F do not favour the action of Ach and K, in the same dose, but, on the contrary, seem to diminish it.

After 0.001 g F, the same doses of Ach and K show a more intense action. The doses of 0.001 g is repeated, after which 10 γ Ach and 0.10 g K provoke a marked rise of the tonus (fig. 16).

The RP-mim in relation to Ach and the K-ion increased very much under the action of this ubstance.

Experiment VI : rabbit ileon with characteristic regular rhythmicity.

5—10 γ Ach and 0.10 g K evidently raise the tonus.

250 γ from the beginning influence the reactivity, as regards Ach and K.

After 0.001 g F, 10 γ Ach practically have a similar effect.

At 15′ after rinsing, the same doses of Ach provoke a much more intense effect.

But as the organ undergoes degradation, the action of F becomes less and less efficient, the reactivities decrease progressively and the action of Ach and of the K-ion becomes weaker and weaker.

Experiment VII : female-rabbit ileon (progesteronic stage of rest) in which the uterine cornua presented an RI-R near to zero.

It shows rhythmic, regular, characteristic contractions.

RP-mim as regards Ach and K, as well as the reactivity in relation to H are very low as, used in big doses, they provoke almost no effect whatsoever.

The action of 100 γ Ach, as well as of 0.20 g K, is not influenced by 250—750 γ F. But after some time, repeated doses of F increase the RP-mim in relation to Ach and K, but only for a comparatively short time, as the organ undergoes progressive degradation.

Experiment VIII : rabbit ileon kept for 56 hours at 4°C after it had begun to be degraded the day before.

The phenomenon of rhythmicity exists, but the amplitude of contractions is low.

The parasympatheticomimetic reactivity as regards Ach and the K-ion is decreased. So is the one in relation to histamine. 1—10 γ Ach provoke a temporary and very slight rise of the intestinal tonus. The K-ion in doses of 0.10 g has practically no action. We introduce 0.001 g furoine which provokes a slight rise in the tonus, causing more and more ample contractions; the organ is rinsed and — after some time — 10 γ and 100 γ Ach are injected in the bath, this time provoking a much more intense reaction.

After a new dose of 500 γ, 100 γ Ach acts in an ever more evident way, the amplitude of the tonus being nearly 3 times higher.

In the experiments made on the isolated heart of *Rana esculenta*, furoine proved to have a variable influence dependent upon the dose and the state of reactivity of the heart, which is to say upon the value RI-R.

This substance decreases or increases the P-mim action of the K-ion, attenuates or exagerates the Sy (Ad1) action and increases or decreases the action of the Ca-ion.

In big doses of several mg (5—6) furoine stops the heart in systole, the ventricle remaining contracted and assuming the shape of the peak of a pyramid.

Interpretation of Results. Mechanism of Action of this Substance

From all these researches it results that, on the terminal organ, this substance is, from the viewpoint of unspecific action, very much alike the unspecific action of vitamin C, for, the same as the latter, it favours all the efficient factors, the exciting as well as the inhibiting ones (Ach, Sy, K-ion and Ca-ion) predominating in one sense or the other, according to the RI-R of the organs experimented upon.

This substance also favours the action which histamine has on organs in which it provokes phenomena of excitation.

In such cases in which the value RI-R is raised, furoine favours, almost from the very first doses, the positive reactivities more than the negative ones. On Ach+ Sy— organs, such as the uterus and the intestine, this substance increases the parasympatheticomimetic reactivities, as regards Ach and the K-ion (which is to say R+) ; whereas on Sy+Ach— organs (in our case the frog's heart) it increases in a higher degree the sympatheticomimetic reactivities in relation to Sy and Ca (which is to say R+) than the P-mim reactivities to Ach and the K-ion (which is to say R—).

In organs with a decreased RI-R (rabbit ileon, uterus of female rat during the oestrum) or which present a decreased R+ (the uterus of the female Guinea-pig or the female rabbit during the luteinic stage) we need higher doses of furoine in order to provoke an increase of R+ and sometimes a fairly high dose of substance can hinder at the beginning the action of Ach and of the K-ion, while its

markedly favourable action towards these factors may appear some time after rinsing.

In the frog's heart (Sy+ Ach— organ) small doses of furoine mostly favour the P-mim action of Ach and K-ion (which is to say R—), while big doses favour the S-mim action of Sy and Ca-ion (which is to say R+).

In hearts with a decreased RS-mim as regards Sy and Ca, this substance can in a higher degree favour the P-mim action of Ach and the K-ion, up to much bigger doses. Thus, still bigger doses of furoine are necessary in order to favour the R+ more markedly.

To conclude, as it favours in a higher degree the positive reactivities and, consequently, the exciting factors, furoine stimulates the organs and can — just like vitamin C — be placed among the activating substances, as they were called by D. Danielopolu.

Paper read on October 11, 1951

REFERENCES

1. E. Macovschi, Bianca Rosenzweig, Comunicările Academiei R.P.R., 1951, 1, 9—10, 959.
2. D. Danielopolu, Silvia Simionescu, M. Simionescu-Paţac, S. Fotino, Bul. Ştiinţ. Acad. R.P.R., Seria Ştiinţe Medicale, 1950, 2, 6, 603.

LA PRÉSENCE DU GENRE *ANTHRACOSIA* DANS LE PERMIEN INFÉRIEUR DE LA ZONE SVINITZA-SVINECEA MARE

PAR

GRIGORE RĂILEANU

Les dépôts qui constituent la zone Svinitza-Svinecea Mare appartiennent pour la plupart aux âges paléozoïque et mésozoïque. Ceux de l'âge cénozoïque s'y ajoutent de manière tout à fait subordonnée.

Le paléozoïque, représenté par le Carbonifère supérieur et le Permien inférieur, est développé sous le facies continental.

Dans le complexe des roches qui constituent le Permien inférieur, on rencontre, de façon subordonnée, des grès et des schistes noirâtres avec des restes de plantes, arkoses et des grès de différentes couleurs, ainsi que des schistes, grès et conglomérats rouges qui prédominent. A ces dépôts s'ajoutent les roches d'origine endogène représentées par des mélaphyres, porphyrites et porphyres quartzifères auxquels sont liés les pyrosclérites et les agglomérats volcaniques.

A la base des dépôts permiens on trouve des schistes avec des restes de plantes (*Walchia piniformis* Schloth, *Primularia capillacea* Lindl et Hutt, etc.) qui indiquent avec précision la base du Permien. Tout l'ensemble des sédiments de la partie supérieure de ces dépôts a été, presque unanimement attribué par les investigateurs antérieurs au Permien inférieur [2], [5], [13], [9], [10] et [3]. Ils le comparent au Rotliegendes allemand ou au facies de Verrucano. E. Tietze [14] attribue cependant les grès et les schistes rouges de Stara Svinitza, Svinitza et du ruisseau Povalina, au Trias inférieur ; quant aux schistes rouges du ruisseau Ielişeva, il les compare au keuper des Carpathes du nord.

Au cours de nos recherches dans la région de Svinitza-Svinecea Mare, nous avons rencontré, intercalés entre les schistes et les grès rouges, des bancs de calcaire qui ont été signalés par Al. Codarcea [3] et attribués, avec un point d'interrogation, au Permien.

Par la présente Note, nous signalons la présence du genre *Anthracosia* dans les calcaires permiens du ruisseau Povalina, apportant, à cette occasion, des preuves d'ordre paléontologique pour préciser l'âge de ces sédiments.

Sur le ruisseau Povalina, au confluent des deux principaux affluents, apparaît le gabbro de Iuți. En suivant le profil en aval du confluent, au-dessus du gabbro

se trouve une alternance de schistes et de grès rouges ferrugineux, qui, à leur tour, supportent des pyroclastites et des agglomérats volcaniques (fig. 1).

Entre les schistes et les grès rouges, on trouve une intercalation de calcaires rouges, épaisse d'environ 2 m. Les calcaires se présentent en bancs stratifiés de 30—40 cm d'épaisseur séparés par de fines intercalations de schistes rouges.

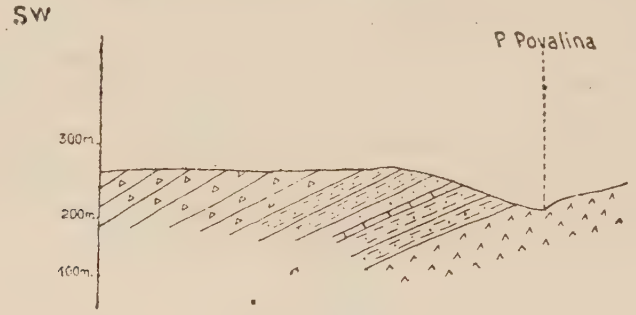


Fig. 1. — Profil du ruisseau Povalina.
1) Gabbro
2) Schistes et grès rouges avec des intercalations de calcaire
3) Agglomérats volcaniques

Les calcaires de la partie supérieure sont plus compacts, durs, légèrement diaclasés, et ont une couleur rouge clair offrant des nodules violacés.

Ceux de la partie inférieure ont une couleur un peu plus foncée et un aspect plus granuleux.

Les coupes microscopiques ne révèlent que des traces charbonneuses.

La macrofaune de ces calcaires est très pauvre, tant en espèces qu'en individus. Après des recherches très minutieuses, effectuées sur environ 10 m^3 de roche brisée, nous avons pu récolter 11 exemplaires de lamellibranches et un reste d'*Estheria*.

De ce matériel on a pu déterminer:

Anthracosia (Carbonicola) carbonaria Goldf.,

Anthracomya cfr. *thuringensis* Geinitz,

Estheria sp.

Etant donné que ces formes sont fréquentes dans le Rotliegendes inférieur de Silésie, Thüringe, Bohême, Moravie et U.R.S.S. (Kungur, Oka-Volga), nous pouvons considérer les schistes et grès rouges de cette région, dans laquelle se trouvent intercalés les calcaires renfermant la faune mentionnée plus haut, comme appartenant au Rotliegendes inférieur.

La présence des Lamellibranches d'eau douce et du genre *Estheria* dénote un régime lacustre dans le Permien inférieur de la zone Svinitza-Svinecea Mare. Cette région représente une petite partie du vaste domaine continental qui s'était installé en Europe à la fin du Carbonifère supérieur.

Anthracosia (Carbonicola) carbonaria Goldfuss

(fig. 2, *a*, *b*)

1826 *Unio carbonarius* Goldfuss, Petrefacta Germaniae, planche 131, fig. 10.

1861 *Anodonta carbonaria* Ludwig, Paleontographica, v. X, p. 19, planche 3, fig. 5 non 5 a.

1861 *Unio lepidus* Ludwig, Palaeontographica, v. X, p. 25, planche 3, fig. 14.
1892 *Carbonicola carbonaria* Amalitzky, Paleontographica, v. XXXIX, p. 145, planche 19, fig. 4.
1903 *Anthracosia carbonaria* Zittel, Handb. d. Pal., 1ère partie, p. 301, fig. 635 a.
Longueur 9 mm
Largeur 4,5 mm

Elle est petite, de contour ovale et un peu allongé. Très inéquilatérale.

L'umbon applati n'atteint pas la ligne cardinale. La coquille est bombée. La plus grande largeur se trouve en regard de l'umbon. Le bord ventral est droit, la partie postérieure est légèrement pointue et celle antérieure est arrondie.

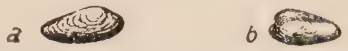


Fig. 2. — *Anthracosia (Carbonicola) carbonaria* Goldfuss
a) vue latéralement
b) vue d'en haut

Jusqu'à présent, la synonymie de cette espèce n'est pas bien précisée. W. Amalitzky sépare le genre *Carbonicola* du genre *Anthracosia* et, plus tard, P. Pruvost dit que l'*Anthracosia* King est synonyme du *Carbonicola* Mac Coy.

Des ouvrages consultés on déduit que l'espèce *Carbonicola carbonaria* Goldfuss est de forme très variée, ainsi que l'a également montré W. Amalitzky. Or, comme nous n'avons pas eu davantage d'exemplaires, pour pouvoir nous rendre compte dans quelle mesure les espèces de *Carbonicola carbonaria* décrites par les différents auteurs se ressemblent, nous avons identifié notre exemplaire de *Carbonicola carbonaria* dans le sens décrit par Goldfuss, comme *Unio carbonarius.*

Carbonicola carbonaria Goldfuss est une espèce qui se trouve aussi bien dans la formation à charbon du Carbonifère que dans le Rotliegendes. Ainsi, Goldfuss [9] cite dans la formation à charbon de l'Allemagne. De même, elle est connue dans la formation à charbon de l'Oural, sous le nom d'*Anodonta carbonaria* et dans le Rotliegendes du Kungur (U.R.S.S.) sous le nom d'*Unio lepidus.* W. Amalitzky [1] la décrit comme une forme que l'on rencontre souvent dans la formation à charbon et dans le Rotliegendes de l'Europe Occidentale et de l'U.R.S.S. (dans le bassin de la Oka-Volga). Zittel [15] la cite comme une forme fréquente dans le Rotliegendes de Kusel.

Anthracomya cfr. **thuringensis** Geinitz

(fig. 3)

1863 *Unio tellinarius* Ludwig, Paleontographica, v. X, p. 8, planche 3, fig. 4 a.
1905 *Anthracosia thuringensis* M.I. f. M.G. et P., planche 5, fig. 1.
1946 *Anthracomya thuringensis* Mrazek, Vest. St. Geol. Ustavu Rep. Ceskoslovenské, v. 1, p. 220, planche I, fig. 1.
Longueur 20 mm
Largeur 9 mm

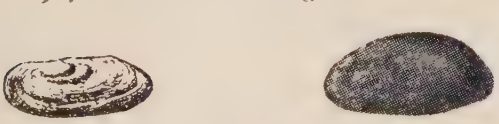


Fig. 3. — *Anthracomya* cfr. *Thuringensis* Geinitz.

L'exemplaire que nous possédons a l'umbon légèrement corrodé, mais, d'après les stries de croissance nous déduisons qu'il était plutôt situé vers la partie antérieure. La forme générale de la coquille est très inéquilatérale. La ligne cardinale est longue et droite. La plus grande largeur de la coquille est celle de la partie postérieure de l'umbon.

La région antérieure est étroite. Le bord postérieur est tronqué, le bord ventral droit, et, sous l'umbon, on peut à peine distinguer une légère inflexion.

La ligne cardinale forme avec la ligne postérieure un large angle obtus. On observe sur la surface de la coquille certaines rides.

Cette espèce a été trouvée par R. Ludwig [6] dans le Carbonifère productif supérieur de la Thuringe et de l'Oural. C'est encore R. Ludwig [6] qui la cite dans le Rotliegendes de Manebach. A. Schmidt la décrit comme une forme fréquente dans le Rotliegendes inférieur en Basse-Silésie et en Bohême; elle est également citée dans le permien inférieur, en Thuringe et en Moravie [7].

Estheria sp.

Nous possédons un fragment d'une carapace qui, d'après les sillons concentriques, d'après le réseau qui se trouve entre les stries de croissance et d'après l'aspect chitineux de la carapace, appartient certainement à une espèce d'*Estheria*.

Communiqué le 25 mai 1950

BIBLIOGRAPHIE

1. Amalitzky W., *Ueber die Anthracosien der Permformation Russlands*. Paleontographica, 1892, 39.
2. Boué A., Bull. Soc. Géol. de France, 1836, Ire série, 8.
3. Codarcea Al., Ann. Inst. Géol., 1940, XX.
4. Goldfuss, Petrefacta Germaniae, 1826.
5. Kudernatsch J., Jahrb. geol. Reichsanstalt, Wien, 1885.
6. Ludwig R., Paleontographica, 1861—1863, v. X.
7. Mrazek A., Vestnik St. Geol. Ust. Rep. Ceskoslovenské, 1946, XXI.
8. Pruvost P., Mém. de la Carte Géol. détaillée de la France, Paris, 1919.
9. Roth Telegd L., Jahresb. d. k. k. Geol. A. F., 1892, Budapest, 1894.
10. Schafarzik F., Jahresb. d. k. k. Geol. A. F., 1892, Budapest, 1894.
11. Schmidt A., Neues Jahrb. f. Min. und Pal., 1905.
12. — Geolog. Jahresb., 1906, XIX.
13. Stur D., Jahresb. d. k. k. Geol. R. A., Wien, 1870, XX.
14. Tietze E., Jahresb. d. k. k. Geol. R. A., 1872, XXII.
15. Zittel K., Handbuch de Paläontologie, I, Wien, 1903.

CONTRIBUTIONS À L'ÉTABLISSEMENT DES HORIZONS ET DE L'ÂGE DES SCHISTES NOIRS DE LA ZONE MOYENNE DU FLYSCH DES CARPATHES ORIENTALES

PAR

M. G. FILIPESCU, I. DRĂGHINDĂ et V. MUTIHAC

Un des problèmes les plus discutés concernant la stratigraphie du Flysch des Carpathes orientales est celui de l'âge des Schistes Noirs, qui depuis 1861 jusqu'à ce jour a fait l'objet de nombreuses controverses scientifiques auxquelles ont participé des géologues autrichiens, hongrois, polonais, tchécoslovaques et roumains.

Cette série est connue dans la littérature géologique ayant trait aux Carpathes orientales sous différentes dénominations: Couches de Spas [1], Couches de Dobromil [2], Couches de Şipot [3], Couches d'Andia [4] et Schistes Noirs [5].

Outre la dénomination, l'âge de cette série a également varié. Dans la littérature géologique roumaine, cet âge a été considéré tour à tour paléogène (S. Athanasiu), sénonien (D. Preda, S. Băncilă, M. Filipescu), albien-cénomanien (D. Ştefănescu) et barrémien (G. Macovei et S. Athanasiu).

Dans la littérature géologique polonaise, Sujkovsky [6], en 1936, attribue aux couches de Şipot l'âge barrémien-aptien et, en 1949, B. Kokoszynska [7] considère les couches de Spas comme une série allant du barrémien à l'albien.

Les savants tchécoslovaques Al. Matejka et L. Zelenka [8] situent dans le Crétacé inférieur de la série de Pétros, une série de dépôts comprenant également des Schistes Noirs, qu'ils comparent à ceux d'Audia et à ceux de la vallée de la Bistriţa.

A partir de 1950, nous avons fait des recherches dans la zone moyenne du Flysch de la vallée du Buzău et de la rivière Noire, l'un d'entre nous [9] reprenant une étude commencée en 1935, et les autres collaborant à la récolte de la faune, au début en qualité d'aides et, plus tard, revisant le secteur situé entre la vallée du Buzău et la vallée du Zagon. Dans cette zone du Flysch, entre la vallée du Buzău et la vallée de la Covasna, la série des Schistes Noirs est très bien ouverte; des vallées transversales la coupent en sections continues dans lesquelles on peut suivre ses horizons stratigraphiques aussi bien que sa structure compliquée.

ÉTABLISSEMENT DE L'HORIZON DES SCHISTES NOIRS DANS LA ZONE MOYENNE DU FLYSCH

Dans la série des Schistes Noirs, on peut séparer trois complexes d'après les caractères pétrographiques qui se superposent selon la position des hiéroglyphes, de la façon suivante: le complexe Sphéro-sidéritique, à la base ; le complexe des Schistes, au milieu, et le complexe des grès glauconitiques silicifiés, à la partie supérieure.

a) *Le complexe Sphéro-sidéritique* est constitué par des Schistes argileux noirs et verdâtres ; des marno-calcaires gris et rougeâtres à fucoïdes ; des marno-calcaires ferrugineux en couches ou lentilles très proches des sphéro-sidérites ; des sphéro-sidérites typiques ; des dépôts argilo-siliceux manganifères, séparables en fragments parallélépipédiques ; des grès calcaires micacés gris ; des grès grossiers silicifiés ; des grès micacés noirs, friables ou durs ; des dépôts pélitiques tuffogènes d'un blanc verdâtre ; des accidents siliceux du type des spongolites et des lydiennes.

Les sédiments dominants de ce complexe, épais d'environ 120 m, sont des dépôts sphéro-sidéritiques. C'est ce qui nous détermine à donner au complexe le nom correspondant.

b) *Le complexe des Schistes* est caractérisé par la prédominance des schistes argileux ou argilo-sablonneux noirs, verdâtres ou gris, dans lesquels s'intercalent, sous forme de couches plus ou moins épaisses: des schistes bitumineux, des schistes argilo-siliceux manganifères avec de cassures irrégulières ou en parallélépipèdes, des grès ferrugineux rayés, des grès micacés-calcaires, des marno-calcaires à radiolaires et foraminifères, des tufs, des lydiennes, des spongolites, de rares intercalations de marno-calcaires ferrugineux, avec ou sans fucoïdes, similaires aux sphéro-sidérites, et des grès feldspathiques grossiers.

La partie inférieure du complexe est caractérisée par la prépondérance des schistes bitumineux, par la rare présence des sphéro-sidérites et par l'absence des grès feldspathiques grossiers et des accidents siliceux.

A la partie supérieure de ce complexe, les schistes bitumineux sont très rares, les sphéro-sidérites manquent; les grès grossiers à feldspath gris ou rouge, les tuffites et les accidents siliceux (lydiennes et spangolites) y sont caractéristiques.

L'épaisseur totale du complexe est de près de 240 m, dont 160 m environ représentent la partie inférieure et environ 80 m la partie supérieure.

Les dépôts dominants et les différentes catégories de schistes nous autorisent à donner au complexe le nom mentionné.

c) *Le complexe des grès glauconitiques silicifiés* est constitué par une alternance de schistes argileux noirs et verdâtres, avec des grès silicifiés glauconitiques, gris-blanchâtre ou gris foncé, en minces couches ou en bancs allant jusqu'à 2 m d'épaisseur. A la partie supérieure, les grès sont schisteux et ont un caractère bréchiforme, tandis qu'à la base, ils sont compacts, à l'aspect vitreux caractéristique.

Ce complexe commence par un banc de grès noirâtre, mat, à la cassure irrégulière ; suit un banc de brèches marno-calcaires, grès fossilifères avec une alternance de dépôts schisteux et de grès silicifiés en couches minces. Dans le reste du complexe, dans lequel les grès silicifiés acquièrent leur caractère typique, on rencontre quelques minces intercalations de brèches marneuses grises fossilifères, avec des intercalations de grès grossiers feldspathiques et des restes de Bélemnites et d'Inocérames.

L'épaisseur de ce complexe, dont le nom et le caractère sont donnés par les grès glauconitiques silicifiés, est d'environ 80 m.

L'ÂGE DES COMPLEXES DE LA SÉRIE DES SCHISTES NOIRS

L'étude minutieuse des dépôts des différents complexes a permis de récolter de nombreux restes d'organismes à partir desquels on a pu établir l'âge de ces complexes.

Dans les grès micacés calcaires, gris, diaclases de calcite, situés à la base du complexe sphéro-sidéritique, on a récolté dans la vallée de la Covasna, le moulage

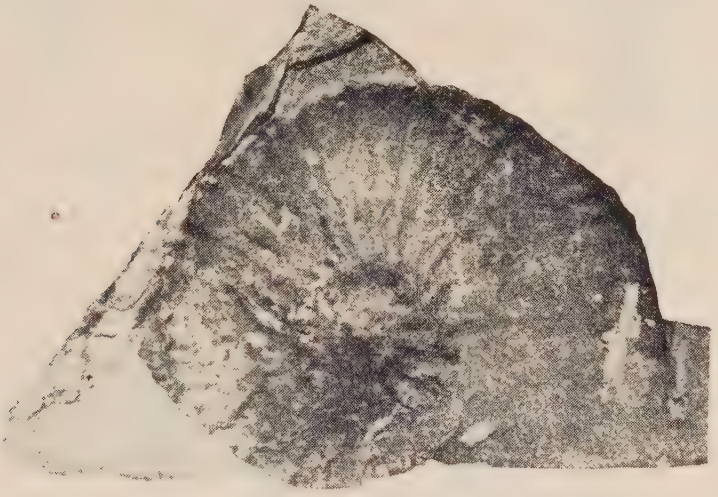


Fig. 1. – *Hoplites (Neocomites) angulicostatus* d'Orb. Hauterivien supérieur, VI, Covasna.

d'une Ammonite qui, d'après les caractères morphologiques, en grande partie dégradés, paraît appartenir à l'espèce *Hoplites (Neocomites) angulicostatus* d'Orb. caractéristique du Hauterivien supérieur (fig. 1).

En tenant compte du fait que, dans le même complexe et presque au même endroit, Herbich [10] a récolté *Hoplites (Neocomites) Neocomiensis* d'Orb., et étant donné que, dans le complexe sphéro-sidéritique par lequel commence la série de Spas, dans la région de Stary Sambor, on a récolté une faune typiquement barrémienne, nous sommes d'avis que *le complexe sphéro-sidéritique doit être attribué au Barrémien et même, en partie, au Hauterivien supérieur.*

Des grès grossiers à feldspath gris ou rouge, de la partie supérieure du complexe des schistes, on a récolté quelques grands exemplaires de Bélémnites qui appartiennent aux espèces *Neohibolites Strombecki* G. Müll. et *Neohibolites* aff. *Strombecki* G. Müll. emend. Stolley, forme qui caractérise l'Albien inférieur (pl. 2 et 3).

Dans un banc de marnes grises, situé à la limite entre la partie inférieure et la partie supérieure du complexe des schistes, on a rencontré des *Neohibolites Aptiensis* Kill. var. *Strombeckiformis* Stoll., forme qui caractérise la partie supérieure de l'Aptien (pl. 1).

En vertu de ces caractères paléontologiques, la partie supérieure du complexe des schistes a été attribuée à l'Aptien supérieur-Albien inférieur. La partie inférieure du même complexe, compte tenu de la position stratigraphique, ne peut appartenir qu'à l'Aptien. *Donc, le complexe des schistes, pris dans son ensemble, doit être considéré Aptien-Albien inférieur.*

De la brèche fossilifère rencontrée dans le complexe des grès glauconitiques silicifiés, on a récolté de nombreux exemplaires de petits Bélemnites, appartenant aux espèces *Neohibolites minor* Stolley et *N. minimus* Lister, formes qui sont caractéristiques de l'Albien supérieur (pl. I, 4—12).

Si l'on prend en considération le fait que ce complexe supporte des dépôts qui appartiennent au Turonien-Sénonnien, ainsi que le fait que dans certains grès de ce complexe on a rencontré des Globotruncana monocarénées, il en résulte que le complexe des grès glauconitiques silicifiés se place dans l'Albien supérieur-Cénomanien.

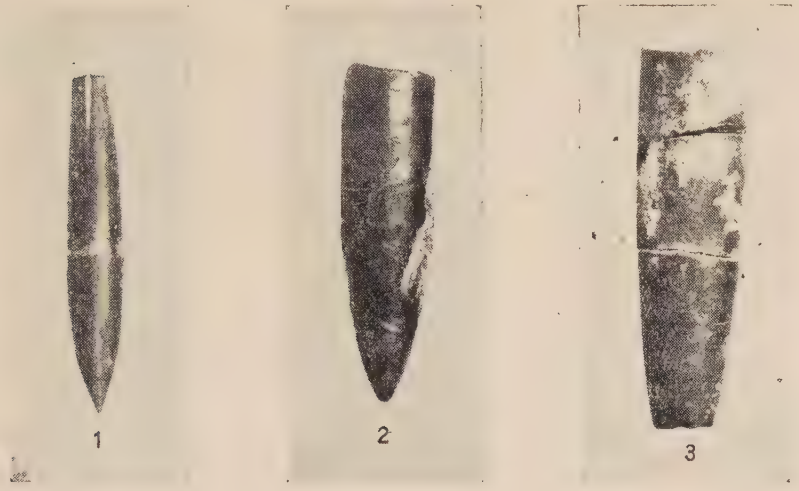
ÉTABLISSEMENT DU PARALLÉLISME ENTRE LES SCHISTES NOIRS DE LA ZONE MOYENNE DU FLYSCH ET LES DÉPÔTS SIMILAIRES D'AUTRES PARTIES DES CARPATHES ORIENTALES

Comparant les horizons des Schistes Noirs de la zone de courbure des Carpathes orientales, que nous avons établis sur des bases paléontologiques, aux

Tableau 1

Complexe de la série des Schistes Noirs sis entre la vallée du Buzău et la vallée de la Covasna		parallèle entre les différentes zones des Carpathes orientales							
		Courbure des Carpathes orientales (Filipescu)	Entre le Pruth et le Ceremuş (Sujkovsky)		Le bassin du Dniestr Spas. Stary Sambor (B. Kokoszynska)		Jasina (les couches de Pétros) (Matejka-Zelenka)		
Le complexe des grès glauconitiques silicifiés (grès vitreux)		Albien-cénomanien (Vraconien)	La deuxième série de Şipot	Aptien	Complexe supérieur de la série de Spas	Aptien-Albien	Les Schistes Noirs et les quartzites		Crétacé inférieur
Complexe des Schistes	partie supérieure	Albien inférieur Aptien supérieur	Les quatrième et troisième série de Şipot				Schistes Noirs		
	partie inférieure	Aptien inférieur							
Complexe sphérosidéritique		Barrémien Hauterivien?	Première série de Şipot	Barrémien	Complexe inférieur de la série de Spas	Barrémien-Aptien			

horizons établis par les savants polonais et tchécoslovaques dans d'autres parties du même secteur carpathique, nous avons pu établir le parallélisme des différents complexes de la série des Schistes Noirs, que nous présentons dans le tableau 1.

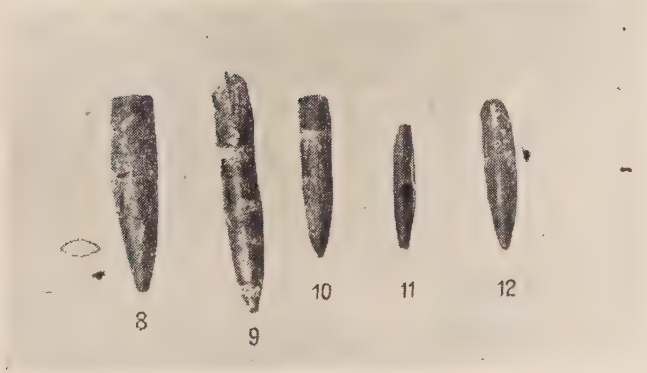


1 = *Neohibolites Aptiensis* Kill var. *Strombeckiformis* Stolley.

2 = *Neohibolites Strombecki* G. Müller.

3 = *Neohibolites* aff. *Strombecki* G. Müller-emend. Stolley.

4–7 = *Neohibolites minor* Stoll.



8–12 = *Neohibolites minimus* List.

Des données exposées ci-dessus, il résulte que la série des Schistes Noirs s'est sédimentée en commençant depuis le Hauterivien jusqu'au Cénomanien.

Comme cette série est située dans une région des Carpathes orientales intensément tectonisée, qui a été soumise à des ondulations longitudinales, elle n'apparaît souvent que partiellement représentée.

C'est pourquoi les savants qui ont étudié cette série, lui ont donné des âges différents, correspondant aux complexes accessibles à leurs études.

BIBLIOGRAPHIE

1. M. Vacek, Jahrb. d. k. k. geol. R. A., W en, 1881, 31.
2. T. Wisniowski, *Odkycie w okolicy Dobromila górnéngo neokomu paleontologicznie stwierdzonego.* Odb. Spraw. Dyr. Gimn. Kolomyja, 1897.
3. K. M. Paul, Jahrb. geol. R. A., Wien, 1876, 36.
4. Sava Athanasiu, *Raport asupra lucrărilor Institutului Geologic al Romîniei pe 1906.*
5. G. Macovei, I. Atanasiu, Dări de seamă, Inst. Geol., 1920, VIII.
6. Zb. Sujkowski, Prace panslwowego, Inst. Geol., 1938, III.
7. B. Kokoszynska, Prace panslwowego, Inst. Geol., 1949, VI.
8. Al. Matejka, L. Zelenka, Zv. otisk. Vest. Stat. Geolog. Ust. Ceskoslov. Rep., 1932, VIII, C.I.S., 4—5.
9. M. Filipescu, C. R. Inst. Geol., 1935, XXIII.
10. F. Herbich, *Das Szeklerland.* Mitt. a. d. Jahrb. d. Kgl. Ung. Geolog. Anst. 1878, V, f. 2.

LE GENRE *CASSIDA* DANS LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

(ÉTUDE OECOLOGIQUE)

PAR

S. PANIN

INTRODUCTION

Dans les conditions de l'agriculture avancée socialiste la protection des champs contre les insectes nuisibles est l'un des impératifs les plus importants, la planification de la lutte contre les ennemis des cultures devenant, de ce fait, actuelle. La connaissance des caractères propres aux agents nuisibles facilite le choix des meilleures méthodes de lutte, au moyen desquelles ce but peut être atteint.

Parmi ces particularités, celles que déterminent la répartition locale des insectes permettent d'en définir des zones oecologiques optimes.

Nos recherches antérieures ont montré que la répartition des coléoptères terrestres de la République Populaire Roumaine est généralement subordonnée aux complexes climatiques (senso Tr. Săvulescu) existants dans le pays. Bien que la constatation de ce fait présente un point acquis dans le domaine de la zoogéographie et de l'oecologie de la faune locale des coléoptères, néanmoins les vastes limites des complexes climatiques et leur stabilité relative ne nous permettent qu'une orientation approximative pour l'analyse de la répartition locale. Il devient pratiquement nécessaire de restreindre l'aire où évolue l'espèce nuisible respective et, dans ce but, il nous faut connaître les facteurs favorables ou défavorables à son apparition et à son existence sur une surface limitée de terrain.

Ce n'est qu'une fois en possession de ces données que nous pourrons aborder le problème complexe des rapports entre le champ cultivé et l'insecte nuisible.

Les facteurs en cause étant — comme on le sait — multiples et hétérogènes, un choix rationnel parmi les plus importants et les plus accessibles d'entre eux devient nécessaire.

Nous avons essayé, dans ce travail, de tirer au clair les liens existant entre l'insecte, la plante-hôte et le microclimat local. Nous avons choisi pour objet de notre étude les espèces du genre *Cassida* L., appartenant à la faune de la République Populaire Roumaine, leur vie étant, à tous les stades, étroitement liée à la surface des parties aériennes des plantes-hôtes. Cette particularité facilite beaucoup les

recherches sur les rapports existant entre l'insecte, la plante et les éléments climatiques.

Le genre *Cassida* est l'un des plus riches de la tribu *Cassidini* (fam. *Chrysomelidae*). Ce genre comprend environ 70 espèces paléarctiques, dont 25 ont été signalées dans la littérature, pour la faune de la République Populaire Roumaine. Ces *Chrysomelidae* se distinguent surtout par leurs caractères morphologiques et leurs adaptations, qui témoignent de leur spécialisation avancée.

L'œcologie des espèces du genre *Cassida* n'a pas été étudiée dans son ensemble en Roumanie. Aucun des travaux existants jusqu'à présent ne s'occupe des coléoptères dans le sens de notre étude. Des recherches biologiques isolées, ayant pour objet des espèces de *Cassida*, ont été publiées dans la littérature étrangère, A cet 'egard, les travaux de Kleine et, dans la République Populaire Roumaine. ceux de C. Manolache, en collaboration avec E. Dobreanu et Fl. Manolache (Dumitriu), ayant pour objet la biologie des espèces *Cassida viridis* L. et *Cass. nebulosa* L. sont les plus importants.

Outre les données puisées dans cette littérature, nous avons utilisé dans nos recherches des matériaux fournis par la collection de l'Institut des Recherches Agronomiques de la République Populaire Roumaine, par celle du Musée National d'Histoire Naturelle de Sibiu, ainsi que des matériaux de quelques collections privées.

1. *Cassida (Odontionycha) viridis* L. 1758

Cassida viridis L. est répandue dans toute l'Europe, en Asie septentrionale et jusqu'au Japon.

Dans la République Populaire Roumaine, elle a été trouvée, en Moldavie, en Valachie, dans la Dobrogea et en Transylvanie, à partir des steppes des Graminées et jusque dans la zone des Conifères. Cette espèce est la plus fréquente dans la zone du chêne et de l'hêtre. Donc, son aire oecologique locale est caractérisée par l'i.a.[1] = 15—45, tandis que son optimum oecologique par l'i.a. = 30—40. Sur la verticale, elle a été remarquée à l'altitude de 1.500 m (Sinaía, Urlătoarea, Predeal).

Cassida viridis se trouve dans des endroits humides, aux bords des fossés remplis d'eau, des sources et des étangs, des ruisseaux, dans les forêts ainsi que dans les cultures de menthe.

Les plantes-hôtes signalées pour cette espèce sont les suivantes: Chenopodiacées: *Atriplex* L. (sans autre précisions ; citée par Rapp) ; Labiacées: *Nepeta* L. (sans autres précisions ; citée par Kaltenbach); *Galeopsis ladanum* L., *G. tetrahit* L., *G. grandiflora* (L.) Mill. = *G. speciosa* Mill. = *G. versicolor* Curt., *G. pubescens* Bess. (citées par Kleine et Spaeth) ; *Stachys* L. (sans autres précisions ; citée par Oglobline et C. Manolache), *Stachys silvatica* L. (citée par Kleine et Rapp), *St. palustris* L. (citée par Kleine), *St. recta* L.[2] (citée par Spaeth); *St. affinis*[3] (citée par Des Lusses sans précision de l'auteur) ; *Salvia* L. (sans autres précisions; citée par Oglobline),

---

[1] i. a. = indice d'aridité.

[2] *Stachys recta* L. est xérophile. Il est probable qu'il s'agit d'une autre espèce. Certains auteurs confondent sous ce nom trois espèces différentes (*St. recta* L., *St. arenariaeformis* Rony et *St. patula* Grieseb = *St. sideritioides* C. Koch), ayant aussi des biotopes différents.

[3] Cette dénomination est quelque peu confuse, vu que d'une part *S. affinis* Bunge est synonyme de *St. palastris* L. et de *St. Siboldii* Meg., et que, d'autre part, il y a encore *St. affinis* Fresen qui pousse en Arabie, Egypte et Israël.

Salvia verticillata L., *S. glutinosa* L., *S. pratensis* L. (citées par Kleine, C. Manolache, Spaeth et Weise) ; *Melissa* L. (sans autres précisions ; citée par Kaltenbach et Panteleev), *Licopus europeus* L. (citée par Manolache, Rapp et Spaeth), *Mentha viridis* L. (citée par C. Manolache), *M. aquatica* L. (citée par Kleine, Rapp et Weise), *M. piperita* (*M. viridis* × *aquatica* = *M. officinalis*; citée par C. Manolache et Rapp); *M. Schultziana* Top. (= *M. arvensis* × *rotundifolia* = *M. carinthiaca* (Host) Bg. ; (citée par Weise et Spaeth), *M. longifolia* Huds. (= *M. silvestris.)*, *Ocimus basilicum* L. (citée par C. Manolache) ; Composées: *Cirsium oleraceum* (L.) Scop. (citée par C. Manolache et Weise), *C. arvense* (L.) Scop. (citée par Weise), *Cynara scolymus* L. (citée par Sorauer).

Il résulte de l'énumération ci-dessus, que la majeure partie des plantes-hôtes de *Cassida viridis* L. appartiennent à la famille des labiacées.

Des recherches faites par C. Manolache dans la République Populaire Roumaine, il résulte que les principales plantes-hôtes de l'insecte sont les Menthoïdées et *Salvia glutinosa*. Le même auteur a remarqué les pontes du coléoptère sur *Salvia verticillata*, *S. pratensis*, *Lycopus europeus* et *Melissa officinalis*, tandis que le cycle évolutif de l'espèce fût réalisé par lui en laboratoire sur *Ocimus basilicum*. Selon Kleine, les espèces de *Galeopsis (G. tetrahit*, *G. speciosa*, *G. ladanum*, *G. pubescens*, etc.) et de *Stachys (St. silvatica* et *St. palustris)* sont les plantes-hôtes de base de l'insecte.

Se nourrissant du parenchyme des feuilles, les adultes et les larves de l'insecte endommagent certaines plantes cultivées, surtout les plantes médicinales *(Mentha piperita* Huds, *M. Schultziana* Top., *Melissa officinalis* L.*)*.

Il semble que, généralement, nombre de plantes cultivées de la famille des labiacées peuvent être attaquées par *Cassida viridis*, et, particulièrement, *Atriplex hortensis* L., *Stachys Sieboldii* Mey., *Ocimus basilicum* L. et *Cynara scolymus* L.

Cet insecte est répandu dans notre pays ; sa biologie a été étudiée dans la République Populaire Roumaine par C. Manolache.

2. *Cassida (Odontionycha) hemisphaerica* Hbst. 1799

Cassida hemisphaerica Hbst. est répandue dans toute l'Europe, dans le Nord de l'Afrique occidentale, ainsi qu'à Madère et aux Canaries.

Dans la République Populaire Roumaine, l'espèce fut signalée par Fleck dans la localité d'Azuga (région de Ploeşti), c'est-à-dire dans le complexe climatique caractérisé par l'i.a. = 40—50. Selon Khunt, Reitter et Weise, *Cassida hemisphaerica* Hbst. se trouve en Allemagne, dans les clairières sèches des forêts, dans les pacages, dans les plates-bandes et dans la mousse sèche. Selon Oglobline, on rencontre cette espèce dans la zone des forêts et des steppes de l'U.R.S.S.

Selon les données que nous possédons, cette espèce a été signalée par Portevin, Rapp, Reitter, Spaeth et Weise, sur *Silena latifolia* (Mill.) Rendle et Britt. (=*Silene vulgaria* Garke = *S. venosa* Asch. = *Cucubaius Behen* L. = *Silene Behen* aut.), par Spaeth sur *Dianthus caryophyllus* L., et par Rapp sur *Ballota nigra* L. En outre, Oglobline précise que les plantes-hôtes de cet insecte appartiennent aux genres *Silene* et *Dianthus*.

Il résulte de l'exposé ci-dessus que la plupart des auteurs signalent *Cassida hemisphaerica* sur *Silene latifolia*. Ce qui ne veut pourtant pas dire que la plante mentionnée soit la principale plante-hôte du Coléoptère, car il semble que nombre de ces signalements ne reposent pas sur des observations origínales.

La question se complique du fait que *Silena latifolia* est une plante mésophile, tandis que *Dianthus caryophyllus* est xérophile. Les deux espèces appartiennent à

la famille des caryophyllacées. En ce qui concerne *Ballota nigra* L., celle-ci fait partie de la famille des labiacées, très éloignée de celle des caryophyllacées. Elle pousse, de préférence, sur des terrains délaissés et ne peut être considérée comme xérophile.

Si nous comparons le caractère du biotope de *Cassida hemisphaerica* avec celui où poussent les plantes-hôtes signalées pour cet insecte, le premier apparaît nettement xérophile, l'autre étant mésophile, neutre ou xérophile.

Le biotope signalé par Khunt, Reitter et Weise, se rapportant probablement plutôt aux endroits d'hibernation ou, généralement, aux endroits des abris de l'insecte, les données que nous possédons sur ce biotope ne peuvent nous être utiles pour apprécier le comportement de cette espèce à l'humidité.

Cassida hemisphaerica est rare dans la République Populaire Roumaine; sa biologie n'a pas été étudiée.

3. *Cassida (Lardicornia) canaliculata* Leich. 1781

Cassida canaliculata Leich. est répandue dans l'Europe centrale depuis la région du Rhin et à l'Est jusqu'au Caucase.

Selon Rapp, on rencontre cette espèce dans des endroits non cultivés, ainsi que sur les routes couvertes d'herbages dans les vallées des rivières. Elle a été trouvée par Panin dans des prés humides.

Dans la République Populaire Roumaine, l'espèce fut trouvée dans les steppes des graminées et jusque dans la zone des crucifères. Elle est, paraît-il, la plus répandue dans la zone des avant-steppes. Son milieu oecologique est donc caractérisé par l'i. a. = 15—45, tandis que son optimum, par l'i.a. = 24—30.

Selon Oglobline, *Cassida canaliculata* est répandue dans la zone d'avant-steppe et dans la partie méridionale des forêts de l'Union Soviétique. Selon Khunt, Reitter et Weise, cette espèce existe dans les régions montagneuses de l'Allemagne, ainsi que dans les Alpes.

Selon Kaltenbach, Oglobline, Rapp, Reitter, Spaeth et Weise, la plante-hôte de cet insecte est *Salvia pratensis* L., une plante mésophile, qui pousse dans les clairières des forêts et qui est répandue sur toute l'étendue de notre pays, sauf la Dobrogea, tandis que sur la verticale, elle monte jusqu'aux régions sous-alpines. Kaltenbach a observé différents stades de l'insecte sur *Salvia pratensis.*

La plante-hôte principale du coléoptère étant mésophile, le biotope de la plante définit tout naturellement le comportement de l'insecte à l'humidité.

Il faut noter que le coléoptère a été signalé par Kaltenbach sur *Arthemisia absinthium* L., plante xérophile de la famille des Composées. Ceci se rapporte probablement à une apparition fortuite.

Cassida canaliculata n'est pas rare dans la République Populaire Roumaine, mais on ne la rencontre pas en grand nombre à la même place. Sa biologie n'a pas été étudiée.

4. *Cassida (s. str.) murraea* L. 1767

Cassida murraea L. est répandue en Europe, en Sibérie, jusque dans la région d'Ussuri, ainsi qu'en Asie centrale et en Asie Mineure.

Le biotope de cette espèce est représenté par des lieux humides. Selon Rapp, on trouve l'insecte en Allemagne dans les prés, les vallées, les pâturages, dans les endroits avoisinants les barrages, sur les pentes des collines et des montagnes. Dans la République Populaire Roumaine, *Cassida murraea* est répandue dans tout

le pays, depuis les steppes des graminées et jusque dans la zone des conifères. Sa fréquence maximum semble être dans la zone du chêne et du hêtre. Le milieu oecologique de l'espèce est caractérisé par l'i.a. = 30—40.

Selon Oglobline, cette espèce est répandue dans la zone des avant-steppes, dans la partie méridionale de la zone des forêts, et dans les steppes de l'U.R.S.S. Selon Weise, *Cassida murraea* L. peut être trouvée dans toute l'Allemagne et l'Autriche surtout dans les parties montagneuses.

Cette espèce a été signalée par Reitter, Oglobline et Portevin sur le genre *Mentha*, tandis que Khunt l'a trouvée sur *Mentha aquatica* L. Reitter l'a signalée sur le genre *Verbascum*, Portevin sur *Cardenus* ; Oglobline et Khunt citent *Cassida murraea* sur le genre *Pulicaria* et Reitter, Oglobline et Portevin sur le genre *Inula*.

Selon Weise, Rapp, Khunt et Kleine, la plante-hôte est *Inula helenium* L., selon Kleine, *Inula conyza* D C (= *squarosa* L. = *vulgaris* (Lam.) Trev.), selon Weise, Rapp, et Kleine, *Inula salicina* L. et *I. britannica* L., selon Rapp, *I. germanica* L., tandis que, selon Weise et Kleine, *Pulicaria dysenterica* (L.) Bernh.

Observation. D'après Sakharov, *Cassida murraea* L. serait nuisible aux pommiers en Union Soviétique ; selon Zacher, elle attaquerait *Mentha* en Allemagne. Selon Kleine, ce dernier renseignement est erroné et celui de Sakharov devrait être confirmé.

Parmi les espèces du genre *Inula*, mentionnées ci-dessus, *Inula germanica* seule est xérophile, les autres étant mésophiles.

Il résulte de cette énumération, que les plantes-hôtes du Coléoptère appartiendraient à la famille des Labiacées, des Scrophulariacées et des Composées. Toutefois, suivant les recherches de Kleine, seules les espèces des genres *Inula* et *Pulicaria*, servent de nourriture à *Cassida murraea* L., toutes les autres n'étant signalées que par erreur.

Pareillement, *Pulicaria dysenterica* (L.) Bernh. est mésophile et a même parfois des tendances hygrophiles.

Il résulte de l'analyse ci-dessus, que les plantes-hôtes de l'espèce *Cassida murraea* L. sont, pour la plupart, mésophiles. Elles sont largement répandues dans le pays. Leur mésophilisme définit le comportement de *Cassida murraea* à l'humidité.

Cette espèce est fréquente dans la République Populaire Roumaine ; sa biologie a été étudiée par Kleine.

5. *Cassida (s. str.) nebulosa* L. 1758

Cassida nebulosa L. est répandue dans toute la paléarctique.

On trouve l'insecte dans les forêts, surtout aux lisières, sur les terrains cultivés, dans les prés, au bord des routes, dans les petits bois humides, sur les berges des ruisseaux et des étangs, dans les parcs et les vergers.

On l'a rencontré, dans la République Populaire Roumaine, depuis les steppes des graminées jusque dans la zone des Conifères inclusivement. Chez nous, sa fréquence maximum a été remarquée dans la zone du chêne et du hêtre. Son milieu œcologique est donc caractérisé par l'i.a. = 15—40, son optimum étant l'i.a. = 30—40. Dans la zone des steppes, l'insecte a été trouvé dans les localités se trouvant à proximité des rivières.

Les plantes-hôtes du Coléoptère signalées jusqu'à présent sont des espèces appartenant aux familles des Chénopodiacées, des Amarantacées, des Crucifères et des Convolvulacées. Parmi celles-ci, la famille des Chénopodiacées est limitrophe aux Amarantacées, systématiquement parlant; la famille des Crucifères s'en trouve plus éloignée ; quant aux Convolvulacées, elles en sont même très éloignées.

Selon les renseignements fournis par la plupart des chercheurs, la famille des Chénopodiacées est de la plus haute importance pour *Cassida nebulosa*. Parmi les espèces de cette famille, *Beta vulgaris* L., signalée par Manolache, Rapp, Reitter, Spaeth, etc., ainsi qu'*Atriplex hortense* L., citée par Manolache et Vasiliev, sont des plantes cultivées.

Parmi d'autres plantes-hôtes du coléoptère, *Chenopodium valvaris* L. signalée par Manolache, *Ch. album* L. citée par Manolache, Rapp, Reitter, Spaeth et Vasiliev et *Atriplex nitens*, mentionnée par Rapp, sont des plantes rudérales poussant cependant parfois aussi sur des sols cultivés, riches en azote. Le même caractère oecologique est propre à *Amaranthus retroflexus* L. (famille des amarantacées), dont parle Manolache.

Toutes les plantes ci-dessus sont, à ce qu'il paraît, plus ou moins neutres à l'égard de l'humidité, n'ayant besoin que d'une certaine quantité d'eau garantissant leur développement. Par contre, *Silene latifolia* (Mill.) Rendle et Britt. (fam. des caryophyllacées) signalée par Rapp, est nettement mésophile.

En ce qui concerne *Convolvulus* (il s'agit probablement de *Convolvulus arvensis* L., une plante ubiquiste des endroits cultivés) mentionnée par Dobrovliansky comme plante-hôte de l'insecte et, également touchant les crucifères, *Brassica rapae* L. et *Br. Oleracea* L. dont parle Reh, elles sont toutes probablement signalées, par erreur, comme plantes-hôtes du coléoptère. D'ailleurs, Manolache confirme cette supposition à propos des crucifères. Quant à la position systématique du genre *Convolvulus* elle est évidente et justifie pleinement un certain doute sur la valeur nutritive de *Convolvulus arvensis* pour *Cassida nebulosa*.

Selon Manolache, *Amaranthus retroflexus* L. a été attaqué dans les champs par *Cassida nebulosa*, mais a été refusé au cours des expériences de laboratoire. Selon cet auteur, les principales plantes-hôtes du coléoptère sont *Chenopodium album*, *Atriplex hortensis* et *Beta vulgaris*. Les deux premières espèces sont largement répandues dans le pays.

Les caractères oecologiques de ces principales plantes-hôtes forment un ensemble où *Cassida nebulosa* manifeste sa neutralité à l'égard de l'humidité.

Les résultats obtenus par Melnitchenko dans le rayon des rideaux de protection de la localité de Timachovo, sur la Volga, apportent une contribution importante touchant le caractère de ces plantes. En 1936, année de grande sécheresse, *Cassida nebulosa* s'est concentrée dans la zone la plus rapprochée (10 m) de la lisière des rideaux de protection. En 1937, année normalement pluvieuse, la concentration maximum des insectes se produisit au milieu des champs (200 m, depuis la lisière), à l'intérieur du système des rideaux protecteurs. Ce qui signifie que ni la sécheresse, ni l'humidité exagérées ne sont favorables à l'insecte.

Une autre observation faite par Manolache, au cours de l'année de sécheresse 1934, dans les localités d'Otopeni et de Băneasa (région de Bucarest), est intéressante aussi; les cultures de betterave à proximité des forêts ont été fortement affectées par la sécheresse. Elles furent presque complètement détruites par la seconde génération de *Cassida nebulosa*. Il est probable que l'insecte est venu des forêts ou du voisinage où il s'était retiré pour échapper à l'excessive sécheresse.

Kleine, aussi bien que Manolache, ont observé, au cours des expériences de laboratoire, que l'humidité excessive a été cause d'une mortalité élevée des larves de *Cassida nebulosa ;* Manolache affirme que la sécheresse est défavorable au développement embryonnaire de l'espèce. Sous le rapport oecologique et pratique, il serait très important de connaître de façon précise l'influence que les cultures massives de la plante-hôte peuvent exercer sur la propagation de l'insecte respectif.

Selon les statistiques actuelles, les 4 centres les plus importants des cultures de betterave du pays sont répartis jusqu'à présent comme suit: le premier centre comprend une partie des régions de Timişoara, Arad et Oradea ; le second une partie des régions de Staline, Hunedoara et Cluj ; le troisième une partie de la région de Bucarest, et le quatrième une partie des régions de Bacău, Jassy et Suceava. Ce n'est que dans la partie méridionale de la région de Bucarest que la betterave est cultivée dans la zone des steppes à hautes herbes dicotyles. Dans les autres régions, cette plante est cultivée dans la zone du chêne et du hêtre.

Bien que d'abondantes cultures de betterave se trouvent dans la zone des hautes herbes dicotyles, ce n'est pourtant que dans la zone du chêne et du hêtre que *Cassida nebulosa* atteint son optimum oecologique.

Cassida nebulosa est un ennemi avéré des cultures de betterave. Bien que la majeure partie de ces cultures se trouvent, chez nous, dans la zone de l'optimum oecologique de l'insecte, les dégâts causés par *Cassida nebulosa* n'ont cependant pas eu jusqu'à présent un caractère de calamité. Selon Manolache, ce phénomène s'explique par le fait que *Chenopodium album*, étant la première plante sortie de l'hibernage que *Cassida nebulosa* trouve sur sa route, elle y dépose ses œufs. Ce n'est que rarement que ces pontes ont été observées sur les betteraves mêmes.

L'insecte préfère *Chenopodium album*, même si cette plante se trouve dans une culture de betteraves.

C'est la seconde génération du coléoptère qui fait surtout souffrir la betterave chez nous. Cette particularité s'explique par le fait qu'au moment de l'apparition des adultes de la première génération, les feuilles de leur principale plante nutritive — *Chenopodium album* — sont trop dures. Ceci détermine les insectes à passer sur la betterave où la seconde génération se développe.

La biologie du coléoptère a été étudiée, dans la République Populaire Roumaine, par C. Manolache.

6. *Cassida (s. str.) flaveola* Thunb. 1894

Cassida flaveola Thunb. est répandue dans l'Europe centrale et septentrionale, et jusque dans la Sibérie occidentale.

Cette espèce appartient généralement plutôt à la faune de l'Europe centrale boréale ; elle n'est pas très fréquente dans la République Populaire Roumaine, notre pays étant situé a l'extrême sud de son aire de distribution. On l'a trouvée à Haţeg, Şura Mare, Sibiu et près de Ville Staline.

Parmi ces localités, Haţeg et Ville Staline se trouvent dans la zone du hêtre (i.a. =35—40), tandis que Şura Mare, dans celle du chêne (i.a. = 30—35).

Outre les indices d'aridité respectifs, les complexes climatiques où l'insecte est trouvé sont caractérisés aussi par la somme des températures de 2700 à 3200° dans la période de végétation.

Cassida flaveola préfère généralement les régions humides et même marécageuses ; on la rencontre dans les forêts, les prés et les prairies.

L'insecte a été vu aussi sur le littoral de la Baltique.

Les plantes-hôtes signalées jusqu'à présent pour cette espèce sont: *Melandryum album* (Mill.) Garke (citée par Kleine), *Stellaria aquatica* (L.) Scop. = *Malachium aquaticum* Fries = *Myosoton aquaticum* (L.) Much (citée par Kaltenbach et Rapp), *Stellaria nemorum* L. (citée par Rapp), *Stellaria holostea* L. (citée par Kaltenbach, Rapp et Weise), *Spergula arvensis* L. (citée par Rapp, Reitter et Weise) et *Honkenya peploides* Ehrh. (citée par Kleine, Reitter, Spaeth et Weise).

Il résulte de cette énumération que les plantes-hôtes de l'insecte appartiennent à la famille des Caryophyllacées. Parmi celle-ci, *Honkenya peploides* Ehrh. est spécifique au littoral et n'est pas comprise dans la Flore de la République Populaire Roumaine. On a pu observer sur cette plante le cycle évolutif du Coleoptère (Kleine).

Melandryum album (Mill.) Garke a été consommée en laboratoire par *Cassida flaveola*; pourtant, Kleine doute de la valeur de cette plante pour l'insecte dans des conditions naturelles.

Généralement, selon cet auteur, les Alsinoïdes et les Spergulaires peuvent être considérées plantes-hôtes du Coléoptère.

Toutes les plantes mentionnées ci-dessus sont largement répandues dans le pays. Elles sont nettement mésophiles, leur biotope définissant également le caractère mésophile de *Cassida flaveola*.

La biologie de cet insecte a été sommairement étudiée par Kleine.

7. *Cassida (s. str.) atrata* F. 1787

Cassida atrata F. est répandue en Bavière, en Silésie, en Autriche, dans la République Populaire Hongroise et jusque dans les Balkans, la Crimée et l'Asie Mineure.

Dans la République Populaire Roumaine, on la trouve dans les steppes des Graminées et jusque dans la zone des Conifères inclusivement. Le milieu oecologique qu'elle habite dans le pays est caractérisé par l'i.a. = 15—45.

Selon Oglobline, *Cassida atrata* F. peut être trouvée dans la zone d'avant-steppe et de steppe de l'U.R.S.S.

Selon Rapp, Reitter, Spaeth et Weise, les plantes-hôtes de cette espèce sont *Salvia glutinosa* L. et *Salvia pratensis* L. Ces deux plantes sont mésophiles et largement répandues presque dans tout notre pays. Leur mésophilisme caractérise le comportement du Coléoptère à l'humidité.

Cassida atrata n'est pas fréquente dans la République Populaire Roumaine, sa biologie n'a pas été étudiée.

8. *Cassida (s. str.) vibex* L. 1767

Cassida vibex est répandue dans toute l'Europe et jusque dans la partie orientale de la Sibérie.

L'insecte peut être rencontré dans les forêts, les prés humides et les forêts inondables. C'est dans les steppes aux hautes herbes dicotyles et jusque dans la zone du hêtre inclusivement qu'on peut le trouver dans la République Populaire Roumaine. Sa fréquence maximum a été observée dans la zone du chêne et du hêtre. Donc, le milieu oecologique qu'il habite se caractérise par l'i. a. = 20—40, l'optimum par l'i.a. = 30—40.

Les plantes-hôtes signalées pour *Cassida vibex* L. sont les suivantes: *Achillea millefolium* L. (citée par Kaltenbach et Rapp), *Cirsium oleraceum* (L.) Scop. (citée par Rapp), *Cirsium palustre* (L.) Scop. (citée par Oglobline, Rapp, Reitter, Spaeth et Weise), *Cirsium arvense* (L.) (citée par Kaltenbach, Oglobline, Rapp, Reitter et Spaeth), *Centaurea scabiosa* L. et *Centaurea rhenana* Bor. (citées par Rapp), *Centaurea jacea* L. (citée par Kaltenbach), *Chrysanthemum Tanacetum* Karsch (= *Chr. vulgare* (L.) Bernh.), (citée par Oglobline, Rapp, Reitter, Spaeth et Weise).

Toutes ces espèces appartiennent à la famille des Composées et sont mésophiles.

Leur expansion est large dans la République Populaire Roumaine.

Selon Rapp, le cycle évolutif de l'insecte se produit sur *Achillea millefolium*. Cornelius signale également sur cette plante des larves de l'insecte. Des feuilles attaquées ont été observées sur les espèces du genre *Cirsium* et sur *Centaurea scabiosa*.

Le mésophilisme de toutes ces plantes explique pleinement le comportement de l'insecte à l'humidité.

Cassida vibex n'est pas rare dans notre pays ; sa biologie n'a pas été étudiée.

9. *Cassida (s. str.) pannonica* Suffr. 1844

Cassida pannonica Suffr. est répandue dans la France méridionale (St. Raphaël), dans le Brandebourg, en Autriche, en Europe orientale, en Asie centrale et en Asie Mineure.

Dans la République Populaire Roumaine, elle a été signalée par Deubel, près de Ville Staline, et par Fleck, en Moldavie septentrionale (sans autres précisions).

Ville Staline est située dans la zone du hêtre (i. a. = 35—40).

Selon Oglobline, *Cassida pannonica* Suffr. peut être rencontrée dans la zone du chêne de l'U.R.S.S.

Spaeth suppose que *Cassida pannonica* est une forme oecologique de *Cassida vibex* L., résultant de l'action complexe du biotope et de la nourriture.

L'insecte peut être trouvé dans des endroits sablonneux. La plante-hôte est *Centaurea micantos* Gmel. (= *paniculata* aut., = *Biobersteinii* DC) — une plante xérophile qui pousse chez nous dans les buissons, sur des terrains cultivés et aux bords des chemins. Le caractère de son biotope définit le xérophilisme du Coléoptère.

La biologie de l'insecte n'a pas été étudiée.

10. *Cassida (s. str.) ferruginea* Goeze 1777

Cassida ferruginea Goeze est répandue en Europe centrale et orientale, ainsi que dans la Sibérie occidentale.

L'insecte fut trouvé dans la zone des steppes des graminées et jusque dans celle du hêtre. Sa fréquence maximum semble être dans la zone d'avant-steppe et jusque dans celle du hêtre inclusivement. Le milieu oecologique qu'il habite est caractérisé par l'i. a. = 15—40, l'optimum étant l'i. a. = 20—40.

Le biotope de l'insecte est constitué par des endroits humides et marécageux, aux approches des rivières, dans les pâturages, les prés, etc.

Les plantes-hôtes signalées pour *Cassida ferruginea* Goeze sont: *Hypericum* (fam. des Guttifères; signalée par Rapp, sans autres précisions), *Convolvulus arvensis* L. (fam. des Convolvulacées ; signalée par Kaltenbach), *Cynanchum vincetoxicum* (L.) Pers. (= *Vincetoxicum officinale* Much., fam. des Asclépiadiacées (L.) Bernh., citée par Spaeth), *Achillea*, *Hieracium* et *Scorzonera humilis* L. (citée par Kaltenbach).

Il ressort de l'énumération ci-dessus, que les plantes-hôtes de l'insecte appartiennent à 4 familles différentes. Parmi celles-ci, la famille des Guttifères est éloignée des autres, tandis que les familles des Asclépiadacées et des Convolvulacées sont très proches l'une de l'autre, suivant le système d'Engler, aussi bien que de Grossheim. De même, les familles des Asclépiadacées et des Convolvulacées sont éloignées de la famille des Composées.

Selon Kaltenbach, le cycle évolutif de l'insecte se produit sur *Achillea*, *Hieracium* et *Scorzonera humilis*. Il est regrettable que les especès d'*Achillea* et *Hieracium* ne soient pas précisées. On sait toutefois que la plupart des espèces du genre *Hieracium*, existant dans le pays, appartiennent surtout à l'étage montagneux, alors

que les plantes du genre *Achillea* ont, chez nous, des biotopes et une expansion très différents. En ce qui concerne *Scorzonera humilis* L., elle pousse sur des sols humides et salés, alors que *Pulicaria dysenterica* est mésophile, à tendance hygrophile.

Il ressort des observations de Kaltenbach que les plantes de la famille des Composées ont une grande importance dans la vie du Coléoptère. Il reste à élucider si les autres familles, signalées par Rapp et Kaltenbach, ont quelque valeur pour *Cassida ferruginea*. La position systématique de ces plantes démontrerait pourtant qu'elles ont tout au plus un rôle secondaire. Excepté *Convolvulus arvensis* L., elles sont mésophiles et poussent dans des biotopes semblables à ceux des espèces mentionnées pour la famille des Composées.

D'ailleurs, en comparant les biotopes du Coléoptère et des plantes-hôtes rappelées ci-dessus, le caractère mésophile de l'insecte s'est précisé tout naturellement.

Cassida ferruginea n'est pas fréquente dans la République Populaire Roumaine; sa biologie n'a pas été étudiée.

11. *Cassida deflorata* Suffr. 1844

Cette espèce, signalée dans notre pays par Jacquet, est répandue dans la Méditerranée occidentale et dans le Midi de la France. Elle n'est pas comprise dans la faune de la République Populaire Roumaine. En la signalant, Jacquet l'a probablement confondue avec *Cassida rubiginosa* Müll., dont la ressemblance avec *Cassida deflorata* Suffr. est frappante.

12. *Cassida (s. str.) rubiginosa* Müll. 1776

Cassida rubiginosa Müll. est répandue dans toute la zone paléarctique. Cette espèce existe dans notre pays depuis les steppes des Graminées jusque dans la zone des Crucifères inclusivement. Sa fréquence maximum a été observée dans la zone du chêne. Le milieu oecologique de l'insecte est caractérisé par l'i. a. = 15—45, son optimum étant l'i. a. = 30—35.

Le biotope de *Cassida rubiginosa* est représenté par des forêts, des clairières, des prés et les prairies des rivières.

Les plantes-hôtes du Coléoptère, signalées jusqu'à présent, sont les suivantes: *Chrysanthemum Tanacetum* Karsch. (citée par Portevin, Rapp, Reitter, Weise), *Arctium lappa* L. = *Lappa major* Gärtn., = *Arctium officinalis* All. (citée par Rapp, Reitter, Weise, Portevin et Kleine), *Carduus nutans* L. (citée par Kleine, Rapp, Reitter, Weise), *Carduus pycnocephalus* L. et *Carduus acanthoides* L. (citée par Kleine), *Cirsium lanceolatum* (L.) Scop. (citée par Kleine), *Cirsium oleraceum* (L.) Scop. (citée par Kleine et Manolache), *Cirsium palustre* (L.) Scop. (citée par Kleine), *Cirsium arvense* (L.) Scop. (citée par Kleine et Rapp), *Silybum marianum* (L.) Scop. (citée par Kleine), *Onopordon acanthium* L. (citée par Rapp) et *Sonchus* (citée par Reitter).

Toutes ces plantes appartiennent à la famille des Composées ; selon Kleine et Manolache, la plante la plus attaquée est *Cirsium arvense*. Rapp a observé, sur cette plante, le cycle évolutif de l'insecte ; Manolache y a trouvé les pontes du Coléoptère.

Suivant les données que nous possédons, *Cirsium arvense* a des tendances mésophiles, tout comme sont mésophiles la plupart des autres plantes signalées ci-dessus, tandis que *Cirsium oleraceum* et *Cirsium palustra* sont même hygrophiles. Par contre, *Carduus nutans* est une plante xérophile. Kleine précise que le groupe

des Carduacées comprend les plus importantes plantes nutritives de l'insecte. De même, suivant les observations de cet auteur, bien que mésophile, *Cirsium lanceolatum* a été attaquée parfois dans des endroits secs. Kleine a constaté que *Silybum marianum*, une plante cultivée xérophile, a été avidement dévorée par le coléoptère au laboratoire. Cependant, l'auteur ne précise pas si la plante est attaquée aussi dans la nature. Enfin, selon les observations de Kleine, *Onopordon acanthium*, *Centaurea*, *Echinops*, *Carlina vulgaris* ont été signalées par erreur comme plantes-hôtes de l'insecte.

Il ressort de l'exposé ci-dessus que, parmi les plantes xérophiles, seules les espèces du genre *Carduus* ont été dévorées par le Coléoptère dans la nature.

Mais, si nous commençons notre analyse par la principale plante-hôte — *Cirsium arvense* — le caractère mésophile du Coléoptère se précise. Dans ce cas, une particularité oecologique du chardon hémorrhoïdal *(Cirsium arvense)* acquiert de l'importance, son microbiotope étant formé par des dépressions et cette plante étant ubiquiste, l'insecte peut vivre autour des biotopes xérophiles.

De nombreuses Composées servent de nourriture à l'insecte ; les migrations de ce dernier ont lieu depuis le chardon hémorrhoïdal vers d'autres plantes de cette même famille, quel que soit le caractère du biotope où elles poussent.

Cassida rubiginosa Müll. est tres courante dans notre faune et, si elle se trouvait dans des conditions favorables à son développement, elle pourrait nuire aux Composées cultivées. Sa biologie n'a pas été étudiée en détail.

13. *Cassida (s. str.) inquinata* Brullé 1832

Cassida inquinata Brullé est répandue dans la région méditerranéenne ; on la rencontre également en France, en Syrie et dans la région transcaspienne.

Cette espèce a été signalée par Spaeth, Reitter et Winkler pour le Banat et la Transylvanie.

14. *Cassida (s. str.) stigmatica* Suffr. 1844

Cassida stigmatica Suffr. est répandue aux Pays-Bas, en France, en Allemagne, en Autriche, au Tyrol, en Europe occidentale, dans la partie méridionale de l'U.R.S.S. et en Asie centrale.

Dans la République Populaire Roumaine, l'insecte a été trouvé à partir des steppes des graminées et jusque dans la zone du chêne inclusivement. Sa fréquence maximum a été observée dans la zone d'avant-steppes. Le milieu oecologique qu'il habite est déterminé par l'i. a. = 15—35. Ce n'est qu'à Tulgheş que cet insecte a été signalé dans la zone des Conifères. La confirmation de cette donnée élargirait considérablement l'aire oecologique de l'espèce.

Selon Oglobline, *Cassida stigmatica* habite la partie méridionale de la zone des forêts, les avant-steppes et les steppes de l'U.R.S.S. Selon Reitter, l'insecte est rencontré dans les régions montagneuses de l'Allemagne, tandis que selon Rapp, c'est surtout dans les forêts qu'on le trouve.

Cassida stigmatica Suffr. a été signalée par Oglobline et Spaeth sur *Chrysanthemum Tanacetum* Karsch. et sur *Achillea millefolium* L. ; Weise, Rapp, Reitter et Portevin ne la signalent que sur *Achillea millefolium*. Ces deux plantes sont, comme on le sait, mésophiles et caractérisent dans le même sens l'insecte qu'elles nourrissent. Parmi ces plantes, *Chrisanthemum Tanacetum* est largement répandue dans le pays ; quant à *Achillea millefolium*, elle vit surtout à l'étage montagneux.

Cassida stigmatica n'est pas fréquente dans la République Populaire Roumaine; sa biologie n'a pas été étudiée.

15. *Cassida (s. str.) sanguinosa* Suffr. 1844

Cassida sanguinosa Suffr. est répandue dans les régions tempérées et septentrionales de l'Europe. Son aire d'expansion s'étend vers l'Est jusqu'au lac Baïkal.

On la rencontre, dans la République Populaire Roumaine, à partir de la zone des avant-steppes et jusque dans la zone du hêtre inclusivement, son milieu oecologique étant caractérisé par l'i. a. = 24—40.

Selon Rapp, cet insecte vit surtout dans les prairies et près des rivières.

Cassida sanguinosa Suffr. a été signalée par Oglobline, Kaltenbach et Spaeth sur *Achillea ptarmica* L. (= *Ptarmica integrifolia* Gilib., = *Pt. vulgaris* DC), tandis que Kaltenbach, Oglobline, Portevin, Reitter et Weise la signalent sur *Chrysanthemum Tanacetum* Karsch. A part cela, l'insecte fut trouvé par Kaltenbach sur *Achillea millefolium* L., ainsi que sur *Onopordon acanthium* L.

Selon Kaltenbach, le cycle évolutif de l'insecte a lieu sur *Achillea ptarmica* L. et sur *Chrysanthemum Tanacetum* Karsch. Ces deux plantes sont mésophiles, la première étant répandue dans tout le pays, excepté la Dobrogea, dans les prés et les fourrés humides. Le milieu oecologique de ces deux plantes, ainsi que de l'espèce *Achillea millefolium* L., définit le mésophilisme de coléoptère. Pour ce qui est de l'*Onopordon acanthium* L., nettement xérophile, il s'agit probablement d'une apparition fortuite de l'insecte.

Cassida sanguinosa n'est pas fréquente dans la République Populaire Roumaine; sa biologie n'a pas été étudiée.

16. *Cassida (s. str.) rufovirens* Suffr. 1844

Cassida rufovirens Suffr. est répandue en Europe centrale. Sa race *Chilensis* Wse. existe dans les Balkans ; des passages de cette dernière à la race principale ont été observés dans la République Populaire Hongroise (Pacs, Esztergom).

Dans la République Populaire Roumaine, l'espèce a été trouvée dans la zone du chêne (i. a. = 30 — 35) et jusque dans celle des Conifères (i. a. = 40—45) inclusivement.

Bedel signale comme plantes-hôtes du Coléoptère *Matricaria chamomilla* L., *Matr. inodora* L. et *Anthemis nobilis* L. Weise a observé l'insecte « assis» sur *Hypericum perforatum* L. et dit qu'*Achillea* sert « probablement» d'hôte à *Cassida rufovirens* Suffr.

Parmi les plantes mentionnées ci-dessus, *Hypericum perforatum* appartient à la famille des Guttifères, tandis que les autres sont des Composées. Ces deux familles sont très éloignées l'une de l'autre.

Hypericum perforatum est une plante qui pousse dans les prairies sèches et sur les collines arides. On peut trouver les deux espèces de *Matricaria* sur des sols cultivés ou non, dans des jachères, près des routes, etc. ; cependant, *Matr. chamomilla* préfère des endroits salins. Cette dernière plante est plutôt xérophile, tandis que *Matricaria inodora* a des tendances mésophiles. En ce qui concerne *Anthemis nobilis* L., une plante cultivée, elle n'est pas comprise dans notre flore. Il est regrettable que Weise ne précise pas de quelle espèce d'*Achillea* il s'agit.

Toutes les données énumérées ci-dessus ne nous permettent pas de déduire avec certitude quelle est la plante-hôte principale de l'insecte ; tout comme il n'est

pas manifeste laquelle des deux familles signalées est la plus importante dans la vie du Coléoptère. L'élucidation de ces questions exige des études plus précises.

Cassida rufovirens est rare dans la République Populaire Roumaine; sa biologie n'a pas été étudiée.

17. *Cassida (s. str.) aurora* Wse. 1907

Cassida aurora Wse. est répandue dans le Steinmark, en Slovaquie, en Bosnie et en Union Soviétique. Elle a également été signalée par Spaeth et Reitter en Transylvanie.

Selon Oglobline, cette espèce habite la partie méridionale des steppes de l'U.R.S.S. On la rencontre dans des prairies auprès des rivières.

Suivant Weise et Oglobline, la plante-hôte du Coléoptère est *Achillea millefolium* L. Cette plante est mésophile ; elle est répandue surtout à l'étage montagneux du pays. Il est donc probable que l'insecte soit, lui aussi, mésophile. Cette supposition est confirmée aussi par le caractère mésophile de son biotope préféré.

Cette espèce est rare dans la République Populaire Roumaine ; sa biologie n'a pas été étudiée.

18. *Cassida (s. str.) denticollis* Suffr. 1844

Cassida denticollis Suffr. est répandue en Europe centrale et septentrionale, ainsi qu'en Sibérie.

L'espèce a été trouvée dans la République Populaire Roumaine à partir des steppes des hautes herbes dicotyles et jusque dans la zone des Conifères inclusivement, son milieu oecologique étant caractérisé par l'i. a. = 20—45.

Le biotope préféré de cet insecte est constitué par les forêts, les prés et les prairies ; les plantes-hôtes signalées sont *Achillea millefolium* L. (citée par Khunt, Oglobline, Rapp, Reitter et Spaeth) et *Chrysanthemum Tanacetum* Karsch. (citée par Oglobline et Spaeth). Ces deux plantes sont mésophiles. Liebmann a élevé les larves du Coléoptère sur *Achillea millefolium*, réussissant à obtenir des adultes.

Le caractère mésophile de l'insecte apparaît clairement si l'on compare le biotope des plantes sus-mentionnées à celui de l'insecte.

Cette espèce est relativement fréquente dans la République Populaire Roumaine; sa biologie n'a pas été étudiée en détail.

19. *Cassida (s. str.) sanguinolenta* Müll. 1776

Cassida sanguinolenta Müll. est répandue en Europe centrale et septentrionale, ainsi qu'en Sibérie.

Le biotope préféré de l'insecte est la forêt. *Cassida sanguinolenta* est répandue dans notre pays depuis les steppes des Graminées et jusque dans la zone des Conifères inclusivement. Sa fréquence maximum a été observée dans la zone du chêne. Le milieu oecologique qu'elle habite est caractérisé par l'i. a. = 15—45, tandis que l'optimum est l'i. a. = 30—35.

Suivant Kaltenbach, Khunt, Oglobline, Portevin, Rapp, Reitter, Spaeth et Weise, la plante-hôte de l'insecte est *Achillea millefolium ;* Müller l'a observé sur *Cichorium intybus* L. La première plante est mésophile, la seconde a des tendances mésophiles ; elle pousse dans les jachères et au bord des champs. Ces deux plantes, largement répandues dans le pays, déterminent — tout comme le biotope préféré du Coléoptère — le caractère mésophile de l'insecte.

Cassida sanguinolenta est relativement fréquente dans la République Populaire Roumaine ; sa biologie n'a pas été étudiée.

20. *Cassida (s. str.) prasina* Ill. 1798

Cassida prasina Ill. est répandue en Europe et en Asie centrale.

Dans notre pays, on rencontre l'insecte depuis la zone des steppes aux hautes herbes dicotyles et jusque dans la zone du hêtre inclusivement. Le milieu oecologique qu'il habite est caractérisé par l'i. a. = 20—40, l'optimum se trouvant probablement dans la zone du chêne (i. a. = 30—35) et du hêtre (i. a. = 35—40). La collection de l'Institut de Recherches Agronomiques de la République Populaire Roumaine possède 2 exemplaires de cette espèce, capturés près de Soroca (R.S.S. Moldave, zone de l'avant-steppe). Hormuzachi communique avoir capturé l'insecte à Czernowitz (U.R.S.S.), localité se trouvant dans la zone du hêtre.

Le biotope préféré de l'insecte est la forêt.

Spaeth et Kaltenbach signalent comme plante-hôte, *Achillea ptarmica* L. ; Khunt, Portevin, Reitter, Weise et Rapp — *Achillea millefolium* L., tandis que Kaltenbach mentionne *Chrysanthemum Tanacetum* Karsch. Suivant Kaltenbach, le cycle évolutif du Coléoptère se produit sur les deux dernières plantes.

Achillea ptarmica pousse dans les prairies et les fourrés humides. Elle est répandue dans presque tout le pays. Les autres plantes-hôtes étant, elles aussi, mésophiles, ce caractère est également propre au Coléoptère.

Cassida prasina est fréquente dans la République Populaire Roumaine ; sa biologie n'a pas été étudiée en détail.

21. *Cassida (Mionycha) ornata* F. 1798

Cassida ornata F. est répandue en Algérie, en Europe centrale et en Sibérie.

L'insecte est rencontré dans la République Populaire Roumaine depuis la zone d'avant-steppes jusque dans la zone du hêtre inclusivement. Le milieu oecologique qu'il habite est caractérisé par l'i. a. = 24—40.

Selon Spaeth, cette espèce préfère le biotope des sols calcaires. Spaeth, Reitter et Weise affirment que la plante-hôte de l'insecte est *Silene latifolia* (Mill.) Rendle et Britt., une plante mésophile, qui détermine aussi le caractère mésophile du Coléoptère.

Cassida ornata est rare dans la République Populaire Roumaine ; sa biologie n'a pas été étudiée.

22. *Cassida (Mionycha) subreticulata* Suffr. 1844

Cassida subreticulata Suffr. est répandue dans la partie méridionale de l'Europe centrale, dans la République Populaire Hongroise, la Dalmatie, la Sibérie et la région d'Ussuri. Une race de cette espèce (ssp. *helva* Spaeth) habite l'Asie Mineure, la Perse, le Caucase et la région transcaspienne.

On peut rencontrer chez nous *Cassida subreticulata* dans la zone du chêne et du hêtre. Le milieu oecologique qu'elle habite est caractérisé par l'i. a. = 30—40. Selon Oglobline, l'espèce peut être trouvée dans la zone des avant-steppes et des steppes de l'U.R.S.S.

La collection de l'Institut de Recherches Agronomiques de la République Populaire Roumaine possède un exemplaire de *Cassida subreticulata* Suffr. provenant de Tighina (R.S.S. Moldave). Cette localité est située dans la zone de l'avant-steppe.

Oglobline et Spaeth signalent cet insecte sur *Lichenis dioica* et *Saponaria officinalis* L. ; Rapp en fait mention, selon Petri, sur *Silene otites* (L.) Wib. et sur *Gypsophila arenaria* Wetk. (= *fastigiata* L.).

Saponaria officinalis est une plante mésophile et commune dans notre pays. *Silene otites* est xérophile et tout aussi fréquente ; quant à *Gypsophila arenaria*, étant xérophile, cette plante est sporadique en Transylvanie ; on l'a trouvée aussi à Fălciu. Ces trois plantes appartiennent à la famille des Caryophyllacées.

La principale plante-hôte de l'insecte n'étant pas connue, son comportement à l'humidité exige des recherches supplémentaires.

Cassida subreticulata est rare dans la République Populaire Roumaine ; sa biologie n'a pas été étudiée.

23. *Cassida (Mionycha) margaritacea* Schall. 1783

Cassida margaritacea Schall. est répandue en Europe et en Asie Mineure.

L'espèce a été trouvée dans la République Populaire Roumaine à partir de la zone du chêne est jusque dans celle des Conifères inclusivement. Le milieu oecologique qu'elle habite est caractérisé par l'i. a. = 30—45.

Selon Weise, l'insecte préfère des sols arides et des pentes ensoleillées.

Les plantes-hôtes signalées pour *Cassida margaritacea* sont: Fam. des Chénopodiacées — *Atriplex* (sans autres précisions; citée par Kaltenbach) ; Fam. des Caryophyllacées — *Silene vulgaris* (Mnch.) Garke (citée par Oglobline, Reitter, Rapp et Spaeth), *Saponaria officinalis* L., *Spergula arvensis* L. (citées par Oglobline, Reitter et Spaeth) ; Fam. des labiacées — *Marrubium vulgare* L., *Thymus serpillum* L. (citées par Oglobline et Spaeth); Fam. des Composées — *Helichrysum arenarium* (L.) DC (= *Gnaphalium arenarium* L.), *Centaurea nigra* L., *Centaurea jacea* L. (citées par Oglobline, Portevin, Reitter et Spaeth), *Centaurea scabiosa* L., *Centaurea morcanthus* Gmel. (= *C. panniculatum* L.), *Anthennaria margaritaceum* L. (citée par Weise).

Les plantes sus-mentionnées appartiennent à 4 familles différentes, dont les Chénopodiacées et les Caryophylacées sont les plus apparentées, les Labiacées et les Composées étant très éloignées des premières du point de vue phylogénétique ; elles sont aussi fort éloignées l'une de l'autre.

Parmi les Chénopodiacées, Kaltenbach seul signale *Cassida margaritacea* sur *Atriplex*. Selon cet auteur, le cycle évolutif de l'insecte se produit sur *Saponaria officinalis* et *Marrubium vulgare ;* l'attaque des feuilles de *Centaurea scabiosa* a été observée. Il est significatif que ces trois plantes appartiennent à trois familles différentes et très éloignées l'une de l'autre au point de vue systématique, *Saponaria officinalis* étant mésophile et les deux autres xérophiles. Abstraction faite d'*Atriplex margaritaceum*, de *Saponaria officinalis* et de *Centaurea nigra* (la dernière n'existant pas dans notre pays), toutes les autres sont plus ou moins xérophiles et peuvent donc être trouvées dans les biotopes signalés par Weise pour *Cassida margaritacea*. Tout cela nous paraît, toutefois, insuffisant pour établir avec certitude le caractère xérophile du Coléoptère.

Il est regrettable que la biologie de l'espèce n'ait pas encore été étudiée. Des données sur la fréquence de cet insecte dans la République Populaire Roumaine nous font également défaut.

24. *Cassida (Cassidulella) nobilis* L. 1758

Cassida nobilis L. est répandue dans toute l'Europe, y compris la Laponie, et, à l'Est, jusque dans la Sibérie orientale.

Chez nous, on rencontre l'insecte à partir des steppes des Graminées et jusque dans la zone du hêtre. Le milieu oecologique qu'il habite est caractérisé par l'i. a.=15—40, tandis que sa fréquence maximum semble être dans la zone d'avant-steppe (i. a. = 24—30).

Cassida nobilis L. a été observée sur les plantes-hôtes suivantes: Chénopodiacées (citées par Kaltenbach, Portevin, Spaeth), *Beta* (citée par Spaeth), *Beta vulgaris* L. (citée par Heikertig et Oglobline), *Chenopodium album* L. (citée par Kaltenbach, Kleine et Kaufmann), *Chenopodium glaucum* L. (citée par Kleine), *Atriplex* (citée par Spaeth), *Atriplex hastatum* L. et *Atriplex patulum* L. (citée par Kleine), *Silene latifolia* (Mill.). Rendle et Britt. (citée par Kaltenbach et Ruperstberg), *Saponaria officinalis* L. (citée par Liebmann et Rapp), *Spergula arvensis* L. (citée par Kaltenbach, Portevin, Reitter, Weise), *Honkenya peploides* Ehrh. (citée par Spaeth).

Parmi les plantes énumérées, *Honkenya peploides* pousse sur le littoral et n'est pas comprise dans notre flore. Les autres plantes font partie des familles des Chénopodiacées et des Caryophyllacées, apparentées l'une à l'autre.

Kleine a observé en laboratoire une forte attaque de l'insecte sur *Spergula arvensis* L., *Silene latifolia* et *Melandrium* (probablement *M. album* (Mill.) Garke) qui ont été refusées par le Coléoptère dans les mêmes conditions, bien que Ruperstberg ait observé des larves de *Cassida nobilis* L. sur *Silene latifolia*. En ce qui concerne *Spergula arvensis*, c'est une plante à tendances mésophiles, qui pousse dans des endroits sablonneux, dans des labours et que l'on cultive même parfois. Les deux autres plantes mentionnées ci-dessus sont nettement mésophiles.

Toutes les Chénopodiacées signalées comme plantes-hôtes pour *Cassida nobilis* sont neutres à l'égard de l'humidité sauf *Chenopodium glaucum* qui est mésophile. Elles poussent sur des terrains abandonnés, ou sur des sols cultivés et préfèrent les sols riches en azote.

S'appuyant sur des expériences de laboratoire, Kleine suppose que les espèces de la famille des *Caryophyllacées* sont les plantes-hôtes principales du Coléoptère, alors que les Chénopodiacées sont des plantes-hôtes secondaires.

Selon Kaltenbach, le cycle évolutif de l'insecte se produit sur *Beta vulgaris*.

Suivant Kaufmann, qui a étudié minutieusement la biologie du Coléoptère en Silésie, les Chénopodiacées sont les plantes-hôtes principales de l'insecte. Parmi celles-ci, *Atriplex*, *Chenopodium* et *Beta* sont les plus importantes. La ponte se produit surtout sur *Beta vulgaris* et c'est sur cette plante qu'a lieu le cycle évolutif du Coléoptère. D'ailleurs, *Cassida nobilis* L. est signalée comme nuisible pour la betterave en Union Soviétique, en Allemagne, en Silésie, en Europe centrale, en Italie septentrionale et en France. Il paraîtrait donc que l'affirmation de Kleine sur l'importance secondaire des Chénopodiacées pour *Cassida nobilis* L. n'est pas entièrement justifiée, bien que certaines Caryophyllacées puissent servir de nourriture à l'insecte (par exemple *Spergula arvensis* L.). Nous doutons de la valeur de plantes telles que *Chenopodium glaucum* et *Saponaria officinalis* pour *Cassida nebulosa*, dans des conditions naturelles. Ces plantes mésophiles sont probablement secondaires, vu que, selon les observations de Kaufmann, les larves de l'insecte ne peuvent pas supporter une trop grande humidité.

Si les plantes-hôtes principales du Coléoptère sont des Chénopodiacées, celles appartenant à cette même famille, signalées pour *Cassida nobilis*, sont neutres à l'égard de l'humidité. Cette particularité définit le caractère neutre de l'insecte.

Bien que *Cassida nobilis* soit connue comme nuisible aux cultures de betterave en Union Soviétique, dans la République Populaire Roumaine cette espèce n'a, sous ce rapport, que peu d'importance jusqu'à présent, vu sa fréquence relativement

réduite. Selon Balachowsky, elle est surtout répandue dans le nord et le centre de l'Europe. Il est possible que le régime thermique, conditionné par le climat général, constitue le facteur dominant de la balance numérique de la population de cette espèce dans les limites de certaines régions.

La biologie de cet insecte a été étudiée par Kaufmann.

25. *Cassida (Cassidulella) vittata* Vill. 1789

Cassida vittata Vill. est répandue dans toute la région paléarctique.

Dans la République Populaire Roumaine, cette espèce a été signalée à Sibiu, à Reghin et dans les monts Rodna, c'est-à-dire dans la zone du chêne (i.a. = 30—35) et dans la région montagneuse.

Selon Oglobline, l'insecte habite la zone des avant-steppes et des steppes de l'U.R.S.S.

Les plantes sur lesquelles on l'a trouvé sont *Urtica dioica* L. et *Spergula arvensis* L. (citée par Spaeth, Reitter, Weise, Oglobline et Portevin). Puton et Bedel le signalent sur *Silens inflata*. Suivant Balachowsky, les larves et les adultes de cette espèce attaquent différentes Salsolacées, Composées, Caryophyllacées et Urticacées. Canniso a étudié la biologie de l'insecte sur *Beta vulgaris* L. en Espagne, où cette plante est fortement attaquée dans la province de Grenade, au nord de la Sierra Nevada et aussi sur le littoral de la Méditerranée (D'Almeria, près de Motril).

Analysant systématiquement la composition des plantes-hôtes mentionnées ci-dessus, nous trouvons ce qui suit: alors que les familles des Urticacées, Chénopodiacées et Caryophyllacées sont très rapprochées les uns des autres, la famille des Composées est fort éloignée de toutes ces espèces.

Le cycle évolutif de l'insecte se produisant sur *Beta*, l'importance du premier groupe de plantes apparaît clairement. Toutefois, la plupart des auteurs signalent l'existence du Coléoptère sur *Urtica dioica* (Urticacées) et sur *Spergula arvensis* (Caryophyllacées).

Il est bizarre que l'insecte ne soit signalé comme nuisible qu'en Espagne et dans le sud de l'Italie. En France, il n'est pas répandu, se rencontrant plus souvent dans le Midi et sur la côte normande, où le climat est plus doux. Nulle part ailleurs dans le reste de l'Europe, *Cassida vittata* n'a été signalée comme nuisible.

Beta vulgaris ayant beaucoup à souffrir des attaques du Coléoptère à Grenade et dans le sud de l'Italie, ce fait prouve que dans ces régions la betterave est l'une des plantes-hôtes principales de l'insecte. Selon toutes probabilités, l'insecte vit dans d'autres conditions oecologiques sur les Urticacées et les Caryophyllacées.

Urtica dioica et *Spergula arvensis* étant plus où moins mésophiles, et *Beta vulgaris* étant attaquée dans les conditions d'un climat doux, méditerranéen ou atlantique humide, ces particularités donnent un coloris oecologique spécifique au Coléoptère. Avec certaines réserves, il est même possible d'admettre que cet insecte soit plutôt mésophile.

Dans la République Populaire Roumaine, *Cassida vittata* est peu fréquente. Nous ne croyons pas qu'elle puisse devenir nuisible dans les conditions du climat continental de notre pays. Il s'ensuit que le régime hydrothermique, spécifique au climat général, a probablement une grande importance pour cet insecte.

CONCLUSIONS

Selon les données de la littérature, le genre *Cassida* est représenté dans la République Populaire Roumaine par 25 espèces, dont *Cassida deflorata* Suffr. est, à ce qu'il semble, inexistante dans le pays. Les 24 autres espèces ont une large expan-

sion, générale et locale, 4 d'entre elles *(C. murraea, C. nebulosa, C. rubiginosa, C. vittata)* se trouvant à peu près dans toute la zone paléarctique, deux *(C. vibex* et *C. nobilis)* étant eurosibériennes, et deux *(C. viridis* et *C. prasina)* euro-asiatiques.

Bien que la plupart des espèces puissent être rencontrées dans le pays, à partir des steppes des Graminées jusqu'à la zone des Conifères inclusivement, toutefois leur optimum oecologique semble être dans les forêts et les avant-steppes.

Le biotope de ces Coléoptères dans la République Populaire Roumaine est constitué surtout par des terres couvertes de mauvaises herbes, les plantes herbacées constituant la nourriture des insectes.

Chaque espèce de *Cassida* se nourrit de plantes appartenant généralement à 2 ou 3 familles très apparentées, ce qui confirme les observations de Kleine. Dans le cadre de ces familles, chaque espèce de *Cassida* est, presque toujours, polyphage.

On a signalé jusqu'à présent, pour les espèces de *Cassida* de la République Populaire Roumaine, environ 80 espèces de plantes-hôtes, appartenant à 6 familles différentes. Les données de la littérature concernant les familles des Convolvulacées, des Asclépiadacées et des Guttifères, ne sont pas confirmées. En outre, les données relatives à environ 17 espèces de plantes sont probablement erronées ou, tout au moins, sujettes à caution.

Parmi les espèces qui sont indubitablement les plantes-hôtes de ces Coléoptères, 31 Composées servent de nourriture à 13 espèces de *Cassida*, 20 Labiacées sont hôtes de 4 espèces, 9 Caryophyllacées nourrissent 7 espèces, et 8 Chénopodiacées en nourrissent 3 autres. Enfin, les familles des Amarantacées et des Urticacées sont représentées chacune par une plante servant de nourriture à l'espèce respective de *Cassida*.

Il ressort de tout ce qui a été dit ci-dessus que la majeure partie de nos espèces de *Cassida* se nourrissent de Composées.

L'analyse des plantes-hôtes et des espèces respectives de *Cassida* est parfois propre à définir les relations biocénologiques existant dans ce cas. C'est ainsi que *Cassida flaveola, C. margaritacea, C. vittata* et *C. nobilis* habitent *Spergula arvensis ; Cassida nebulosa* et *Cassida nobilis* ont des plantes-hôtes communes *(Beta vulgaris, Chenopodium album, Atriplex hortensis* et *A. patulum) ; Cassida vibex, C. stigmatica, C. sanguinosa, C. denticollis* et *C. prasina* se nourrissent de *Achillea millefolium* et *Chrysanthemum Tanacetum ; Cassida viridis, C. vibex* et *C. rubiginosa* ont deux plantes-hôtes communes — *Cirsium oleraceum* et *Cirsium arvense*. De même, sur *Salvia glutinosa* et *S. pratensis* vivent *Cassida viridis* et *C. atrata*.

La biocénose des plantes-hôtes — *Centaurea micanthos* — et des insectes — *Cassida pannonica* et *Cassida margaritacea* — qui s'en nourrissent est intéressante à observer. Cette biocénose peut servir, dans une certaine mesure, à définir le comportement à l'humidité de l'espèce *Cassida margaritacea*, étant donné que *Centaurea micanthos* et *Cassida pannonica* sont xérophiles.

De manière générale, en utilisant dans ce sens, pour l'analyse, la biocénose — plante-hôte et insecte qui s'en nourrit — les espèces de la République Populaire Roumaine du genre *Cassida* apparaissent pour la plupart mésophiles. Les seules espèces neutres à l'égard de l'humidité et de la sécheresse sont *Cassida nebulosa* et *Cassida nobilis*, tandis que *Cassida pannonica* est xérophile.

Faute de données précises, nous n'avons pas défini sous ce rapport *Cassida hemisphaerica, C. inquinata, C. rufovirens, C. subreticulata* et *C. margaritacea*.

Bien que la présence de la plante-hôte soit indispensable à l'existence de l'insecte, dans la plupart des cas les aires de l'hôte et du Coléoptère ne coïncident cependant qu'en partie, le facteur dominant de répartition de l'insecte étant l'indice hydrothermique climatique local. Cette particularité peut être facilement appréciée, par exemple dans le cas de *Cassida nebulosa*.

Pour quelques espèces, la fréquence est probablement déterminée par le climat général de la région. Aussi, quelques espèces, peu fréquentes dans la République Populaire Roumaine, sont beaucoup plus répandues dans d'autres pays ; il arrive même qu'elles fassent des apparitions en masse, devenant nuisibles aux cultures (par exemple *C. nobilis* et *C. vittata)*.

L'étude des espèces du genre *Cassida* de notre faune a généralement prouvé que la répartition locale de ces insectes est due aux indices hydrothermiques climatiques de notre pays; en outre, certains complexes climatiques conditionnent leur optimum oecologique.

Le microclimat dans lequel vit l'insecte peut être défini par le microclimat caractéristique de la plante-hôte respective. Le comportement des plantes-hôtes à l'humidité reflète le rapport qui existe entre l'espèce de *Cassida* et ce même facteur climatique (l'humidité).

BIBLIOGRAPHIE

1. Balachowsky A., Mesnil L., *Les insectes nuisibles aux plantes cultivées*. Paris, 1936, II.
2. Bei-Bienko G. I., Bogdanov-Katikov N. N., Falkenstein B. I., Tchigarev G. A., Schtchéglov V. N., *Selskokhoziaïstvennaïa entomologuia. Vréditéli selskokhoziaïstvennykh koultour i mery borby s nimi*. Moscou, 1949, IIe éd.
3. Fleck E., *Die Coleopteren Rumäniens*. Bull. Soc. Sc., Bucarest, 1905, 727—729.
4. Holdhaus K., Deubel F., *Untersuchungen über die Zoogeographie der Karpathen*. Iena, 1910, 133.
5. Hormuzachi C., Bull. Soc. Sc., Bucarest, 1901, 110.
6. Jacquet M., Bull. Soc. Sc., Bucarest, 1901, 495—496; 1902, 456; 1903, 96.
7. Kaufmann O., Arh. biol. Reichsanst. Land- und Forstw., Berlin, 1933, XX, 4, 457—516.
8. Kleine R., *Cassidenstudien, II*. Ent. Bl. Krefeld, 1917, 1—3; 24—43.
9. — *Cassidenstudien, III, Ueber Cassida rubiginosa Müll*. L. c., 1917, 13, 4—5, 63—73
10. — *Cassidenstudien, V*. L. c., 1917, 13, 4—6, 91—97.
11. — *Cassidenstudien, VI, Die Entwicklung des Larvenfrasbildes von Cassida viridis L*. L. c., 1917, 13, 7—9, 163—178.
12. — *Cassidenstudien, VIII, Die Entwicklung der Cassida nebulosa-larve unter Einfluss verschiedenfarbigen Lichtes*. L. c., 1918, 14, 1—3, 27—36.
13. — *Cassidenstudien, IX (Kleine Mitteilungen)*. L. c., 1919, t. 15, 10—12, 221—228.
14. — *Cassidenstudien, X, Der Einfluss thermischer Faktoren auf die Entwicklung der Praeimaginal- und Imaginalstauden von Cassida nebulosa L*. L. c., 1920, 16, 4—9, 178—186.
15. — *Tetrastichus cassidarum Ratzb., ein Parasit bei Cassida rubiginosa Müll*. L. c., 1918, 14, 7—9, 248—249.
16. Liebmann W., *Ein Beitrag zur Coleopterenfauna Rumäniens*. E. Bl. 1920, 16, 9, 107.
17. Manolache C., Dobreanu E., Manolache Fl., Ann. Inst. de Rech. Agron. Roum., Bucarest, 1938, 435—457.
18. Manolache C., Dobreanu E., Dumitriu Fl., Ann. Inst. de Rech. Agron. Roum., 1936, VIII, 477—500.
19. Melnitchenko A. N., *Polizachtchitnyé polossy i razmnojénié jivotnykh po eznykh i vrednykh dlia selskhovo khoziaïstvo*. Moscou, 1949, 235, 236, 240.
20. Montandon A. L., Bull. Soc. Sc., Bucarest, 1906, 48.
21. Ochs G., Ent. Bl. Krefeld, 1921, 1—3, 29.
22. Oglobine D. A., *Chrisomelidae, Oprédélitéli nasékomykh évropéiskoï tchiasti SSSR*, sous la rédaction de S. B. Tarbinski et N. N. Plavilchtchikov, Moscou, 1948, 505—507.

23. Petri K., *Siebenbürgens Käferfauna auf Grund ihrer Erforschung bis zum Jahre 1911.* Hermannstadt, 1912.
24. Portevin G., *Histoire naturelle des Coléoptères de France.* Paris, 1934, III, 318—324.
25. Prodan I., *Flora pentru determinarea şi descrierea plantelor ce cresc în Romînia.* Cluj, 1939, I, 1—2.
26 Rapp O., *Die Käfer Thüringens.* Ehrfurt, 1934, II, 448—458, III, 117.
27. Reitter E., *Fauna germanica.* Stuttgart, 1908, IV, 213—218.
28. Sorauer P., *Handbuch der Pflanzenkrankheiten.* Berlin, 1932, V.
29. Spaeth F., Reitter E., *Cassidinae der palaearktischen Region, Best. Tab. d. europ. Col.* Troppau, 1926, 95, 23—61.
30. Weise I., *Chrysomelidae.* Naturgesch. d. Insekten Deutschl., Berlin, 1893, VI, 1070—1116.
31. Winkler A., *Catalogus coleopterorum regionis palaearcticae.* Wien, 1930, 1356.

INDIVIDUALIZATION OF PROTOPLASM OF THE CELLS OF WINTER CEREALS AND RESISTANCE TO FROST

BY

H. CHIRILEI

Resistance to frost of wintering plants is closely connected with a whole series of physico-chemical changes taking place in cells. These changes consist, on the one hand, in the decrease of the free water contents and, on the other, in the accumulation of soluble sugars in the protoplasm and the vacuoles, of hydrophobe and hydrophile colloids, etc. These changes contribute to the plants wintering in good conditions, but higher or lower resistance to frost cannot be explained only in this way. To these changes there should be added also the peculiarity of the cell protoplasm to individualize itself. The process of individualization consists in the withdrawing of the protoplasm from the cell wall during the wintering of the plants. This process has been known for a long time in the case of bacteria, spores and seeds in a state of dormancy, but had been erroneously described as plasmolysis. But the process of individualization is characteristic not only for bacteria, spores and seeds in a state of dormancy, but also for superior plants. In their case, the process of individualization was observed by J. Fukuda (1932) but he described it also as a plasmolysis. A more extensive investigation concerning the process of individualization was made by the Soviet scientists P. A. Genkel and F. Z. Oknyna (1947) who introduced the term of individualization to replace that of plasmolysis.

These scientists, observing microscopical sections of different plant organs and tissues mounted in vaseline-oil or water, have ascertained a very obvious protoplasm individualization in the cells of the leaves of *Asarum*, *Picla*, *Tascus*, *Pinus*, *Thuya*, in the cells of the leaves and the growing tips of unvernalized Moskovskaya 2411 winter wheat and of rye, in the parenchyma cells of potato tubers, in the cells of the bark of *Viburnum opulus* and of apple-trees, in the bud cells of *Syringa vulgaris* and in the cells of the protection leaves of onion bulbs. Quite recently, the process of individualization was observed by F. Z. Oknyna and A. A. Makarovitch in the rind cells of different varieties of roses *(Rosa gallica*, *Rosa damascena*, *Rosa centifolia*, *Rosa rugosa)*. According to the Soviet scientists, simultaneously wih the protoplasm individualization, a heavy accumulation of lipids (hydrophobe colloids) and lipoids (hydrophile colloids) is taking place in the protoplasm.

According to the opinion of these scientists — opinion based on data existent in botanical literature — the latter substances are accumulated in the peripheric zones of the protoplasm and vacuoles.

As this process was only scarcely investigated and as we consider it a very important biological quality which enables plants to resist to freezing better, we decided to study it more closely, especially for some varieties of winter cereals cultivated in our country. Our investigations are concerned with the process of protoplasm individualization and the lipid and lipoid reaction.

Materials and Method of Research

As research material we used the following varieties of wheat and barley: wheat varieties Bărăgan 77, A 15, Tg. Frumos 16, Bankut 1201, Cenad 117, Bender 83, Odvoş 241, and Cenad 396 barley.

The observations referring to the protoplasm individualization were made on epidermis exfoliations and sections of leaves, on sections of the growing tip and the tillering point. For the purpose of a better microscopical analysis and in order to account for the state of vitality of the cells, the exfoliations and sections were kept during 1 minute in a solution 1/500 of neutral-red, then rinsed with distilled water and dried on blotting-paper. After drying they were mounted between slide and cover-glass in a drop of paraffine oil. The material for microscopic analysis was taken the same day and at the same hour from all varieties and was analysed comparatively. Simultaneously with the collecting of the material we measured the temperature above the ground, below the snow and in the soil.

1. RESULTS OF THE MICROSCOPIC ANALYSIS ON THE STATE OF THE PROTOPLASM

The first microscopic analyses concerning the state of the protoplasm in the cells were made on the epidermis of leaves and on sections of leaves. For this purpose the material was collected from Jan. 28, 1953 onwards, when the cereals were covered with a thin layer of snow (4—5 cm high). At that date, the air temperature was —0.5°C above the ground, —1°C below the snow, and —1.1°C in the soil. The microscopic analysis of the epidermis cells of the leaves showed, for all varieties a very evident withdrawing of the protoplasm, to different degrees. The receding of the protoplasm was complete in some cells and only partial in others. At the same time we could observe a different percentage of cells with individualized protoplasm. Of the total number of living cells visible in the microscope field with the objective N°. 3, we were able to estimate the following percentage of cells with individualized protoplasm: for the Bărăgan 77 wheat variety, a percentage of 30.1% ; for the A 15 variety, 26.9% ; for the Tg. Frumos 16 variety, 23.8% ; for the Bankut 1201 variety, 19.9% ; for the Cenad 117 variety, 17.7% ; for the Bender 83 variety, 15.4% ; for the Odvoş 241 variety, 14.8% and for the barley Cenad 396 variety, 12.7%. In withdrawing from the cell walls the protoplasm takes a rounded form. The degree of receding of the protoplasm was not the same for the 8 varieties of cereals. The highest degree of receding was observed in the Bărăgan 77 wheat variety. For the A 15 and Tg. Frumos 16 varieties the withdrawing of the protoplasm from the cell wall was slighter and for the other varieties still slighter. The lowest degree of protoplasm receding was observed in the 396 Cenad barley variety. The individualization process of the protoplasm could be observed in the

stomatic cells as well as in the cells of the assimilatory tissues. In the case of the latter, individualization was also evident, but in a smaller number of cells as compared with the epidermis. In the assimilatory tissues too, we could observe a marked difference between the different varieties concerning the percentage of cells with individualized protoplasm. The first three varieties displayed a higher percentage than the others. The lowest percentage of cells with individualized protoplasm was observed again in the Cenad 396 barley variety. The microscopic analyses effectuated later showed an increased number of cells with individualized protoplasm in the epidermis as well as in the assimilatory tissues, reaching a maximum between Febr. 11—14 when the air temperature above the ground oscillated between — 17° and — 15°C. At that date, the plants were covered with a layer of snow only 11 cm thick. Some tufts of each variety had been purposefully uncovered for microscopic analyses. Making a comparative analysis of the material from plants covered by snow and from the uncovered ones, we could observe a higher percentage of epidermal cells with individualized protoplasm in the latter, namely 58.1% for the Bărăgan 77 wheat variety ; 54.2% for the A 15 variety ; 51.8% for the Tg. Frumos 16 variety ; 46.6% for the Bankut 1201 variety ; 38.5% for the Bender 83 variety ; 37.2% for the Odvoş 241 variety and 30.4% for the Cenad 396 barley variety. The state of protoplasm individualization can be seen on the microphotographs shown below (fig. 1 A, B, C, D, E, F, G and H) taken on Febr. 22, when the individualization of the cell protoplasm was already in slight regress. Between Febr. 11 and 14, we could observe also in the assimilatory tissues a maximum of cells with individualized protoplasm. In these tissues too, the highest percentage of cells with individualized protoplasm was observed again in the case of the uncovered plants.

From the date of Febr. 19 onwards, we could observe, in the epidermis as well as in the assimilatory tissues a decrease of the percentage of cells with individualized protoplasm, extremely marked in the case of the Cenad 396 barley and the Odvoş 241 and Bender 83 wheat varieties. For the other varieties the decrease of the percentage of cells with individualized protoplasm was slower. The microscopic analysis, made on March 2 when the air temperature above the ground reached some degrees above zero, showed the following percentage of cells with individualized protoplasm in the epidermis of the limb of the leaves: for the Bărăgan 77 wheat variety, 32.3% ; for the A 15 variety, 27.7%; for the Tg. Frumos 16 variety, 25.1%; for the Bankut 1201 variety, 17.2%; for the Cenad 117 variety, 12.4% ; for the Bender 83 variety, 9.3% ; for the Odvoş 241 variety, 8.8% and for the Cenad 396 barley variety, 5.3%. The state of protoplasm individualization ended in March in the epidermal cells as well as in the cells of the assimilatory tissue, but on different dates for each variety. Thus, for the Cenad 396 barley variety the state of protoplasm individualization ended on March 4, for the Odvoş 241 and Bender 83 wheat varieties on March 7, for the Cenad 117 variety, on March 9, for the Bankut 1201 variety, on March 11, for the Tg. Frumos 16 variety, on March 16, for the A 15 variety, on March 20, and for the Bărăgan 77 variety, on March 20. We mention that throughout March the temperature was low, only some degrees above zero.

The protoplasm individualization was observed both *in the cells of the growing tip and in the tillering point*. The microscopic analysis of these organs was made later than for the leaves, namely on Febr. 6, when the air temperature above the ground was —10°C. On that date the plants were covered with a thin layer of snow and some plants of each variety had been left uncovered. On the date of Febr. 16 the snow was covered with a strong crust of ice formed some days before, when the,

air temperature above the ground had been + 1°C. The microscopic analysis of sections made in the growing tip and the tillering point showed also the individualization process in a great number of cells. The percentage of cells with individualized protoplasm was higher in the case of the uncovered plants. In the growing tips of the uncovered plants we were able to estimate the following percentage of cells with individualized protoplasm: for the Bărăgan 77 variety, 47.5%; for the A 15 variety, 44.3% ; for the Tg. Frumos 16 variety, 40.3%; for the Bankut 1201 variety, 35.1%; for the Cenad 117 variety, 33.5%; for the Bender 83 variety, 29.8%; for the Odvoş 241 variety, 28.3% and for the Cenad 396 barley, 24.8%. The withdrawing of the protoplasm was complete in some cells of the growing tip and only partial in others. On the whole there could be observed a higher number of cells with individualized protoplasm on the peripheric zones of the growing tip than towards the centre. Later analyses showed a gradual decrease of the percentage of cells with individualized protoplasm. The state of protoplasm individualization in the cells of the growing tip ended also in March, but earlier than in the limb cells of the leaves and also on different dates for each variety. Thus, for the Cenad 396 barley, the state of protoplasm individualization ended on March 1, for the Odvoş 241 and Bender 83 wheat varieties, on March 5, for the Cenad 117 variety, on March 7, for the Bankut 1201 variety, on March 10, for the Tg. Frumos 16 variety, on March 14, for the A 15 variety, on March 17 and for the Bărăgan 77 variety, on March 19.

A very marked protoplasm individualization was observed in the cells of the tillering point as well, more evident in the peripheric and in a lesser degree in the central cells. The state of protoplasm individualization of the tillering point cells ended even earlier, but again on different dates for each variety. In the case of the Cenad 396 barley variety, it ended completely on Febr. 29, of the Odvoş 241 and Bender 83 varieties, on March 2, of the Cenad 117 variety, on March 5, of the Bankut 1201 variety, on March 8, of the Tg. Frumos 16 variety, on March 10, and of the Bărăgan 77 variety, on March 16.

2. DETERMINATION OF THE LIPID AND LIPOID REACTION IN THE CELLS WITH INDIVIDUALIZED PROTOPLASM

During our microscopic analyses on the state of the protoplasm, our attention was drawn by the presence, in the protoplasm and the vacuoles, of globules of different sizes, stained intensely red by neutral-red. These globules which have been observed in the unindividualized protoplasm too, but fewer, were of lipids. It is known from the cytologic literature that neutral-red stains the lipids, being soluble in them (liposoluble). But this dye is not specific to lipids. The observations are in complete agreement with those of K. Mez (1905) and of P. P. Yraklynov (1912), concerning the accumulation of lipids in cells during wintering of plants. But from data presented by other scientists, as W. H. Fischer (1911), W. Stiles (1930), J. Brooks (1934) and others, it results that in the cells of wintering plants an accumulation of lipoids in the protoplasm also takes place. According to P. A. Genkel and F. Z. Oknyna, the lipoids are accumulated especially on the peripheric zone of the protoplasm and vacuoles. We have tried to pursue more closely the accumulation of lipids as well as of lipoids in the individualized cell protoplasm. We made the first observations in this regard from Febr. 20 onwards, when the individualization process in the epidermal cells of the growing tip and the tillering point was already in slight regress. To detect the lipids we initially used Sudan III and quinoleinblue, in alcoholic solution, but

because we were unable exactly to estimate the intensity of the lipid reaction, due to the fact that the lipids were solubilized and carried out of the cells, we used Sudan III in a 1% chloralated solution. By this method, the lipids were no longer solubilized and carried out of the protoplasm and we were able to notice a more intense lipid reaction in the individualized than in the unindividualized protoplasm. An extremely intense lipid reaction was displayed by the individualized protoplasm of the growing tip and tillering point cells. For the detection of lipoids we have followed the Smith-Dietrich method, described by L. Lison (1936), as being the best. This method consists in the insolubilization of lipoids by keeping the objects for a period of 1—2 days in a dilute aqueous solution of potassium bichromate and passing them afterwards, first through a mixture of hematoxyline in alcoholic solution and very dilute acetic acid, and then through a mixture of borax and potassium ferrocyanide in aqueous solution. By this method, the lipoids are stained intensely blue. Using this method we could observe a more intense lipoid reaction in the peripheric zone of the protoplasm and vacuoles than in the rest of the protoplasm. Using the immersion objective we could observe a blue-black colouring of the peripheric zone of the protoplasm and of the vacuoles, while the rest of the protoplasm was stained a light blue. The lipoid reaction was evident in all objects but more intense in the cells with individualized protoplasm of the growing tip and the tillering point. There was also a very marked lipoid reaction in the stomatic cells of the epidermis. In the epidermal cells it was slighter. We were unable to make a differentiation between the 8 cereal varieties as far as the intensity of the lipid and lipoid reaction is concerned.

Discussion of Results

The microscopic analysis concerning the state of protoplasm in the cells of the leaves, of the growing tip and of the tillering point, enabled us to establish that the highest percentage of cells with individualized protoplasm, the highest degree of withdrawing and the longest duration of individualization was displayed by the Bărăgan 77 wheat variety, followed by the A 15, Tg. Frumos 16, Bankut 1201, Cenad 117, Bender 83 and Odvoş 241 varieties and Cenad 396 barley variety. In the case of the latter we established the lowest percentage of cells with individualized protoplasm, the slightest degree of withdrawing and the shortest duration of individualization. According to the findings of P. A. Genkel and F. Z. Oknyna, the duration of protoplasm individualization is the very expression of the degree of resistance to frost of wintering plants. According to these scientists, by receding from the cell wall the protoplasm severs the plasmodesmic connections and thus the plants turn — from a physiological point of view — from pluricellular organisms into colonial ones. In fact, the wintering plants become semicolonial organisms, because from previous scientific data as well as from our own observations it results that all cells do not individualize their protoplasm. But although protoplasm individualization does not occur in all cells, due to individualization in some cells, the formation of isles ensues which enclose the cells with unindividualized protoplasm. We consider that the plants greater or lesser resistance to frost depends not only on a longer or shorter duration of the individualized condition, but also on the higher or slighter degree of the withdrawal of the protoplasm from the cell walls, as well as on the higher or lower percentage of cells with individualized protoplasm. Our observations, by microscopic analysis, agree with the observations of agronomists concerning the resistance to frost of the varieties investigated. The Bărăgan

Fig. 1. — State of the protoplasm in the epidermal cells of wintering autumn cereals. *A*=Bărăgan 77; *B*=A 15; *C*=Tg. Frumos 16; *D*=Bankut 1201; *E*=Cenad 117; *F*=Bender 83; *G*=Odvoş 241; *H*=Cenad 396 barley.

77 wheat variety is the most resistant to frost, and we ascertained that this variety presents the highest percentage of cells with individualized protoplasm, the highest degree of protoplasm receding and the longest duration of individualization. The A 15 variety comes in the second place as far as hardiness is concerned and the Tg. Frumos 16 variety in the third place. In the case of the latter a lower percentage of cells with individualized protoplasm, a slighter degree of withdrawal and a shorter duration of individualization were observed. The Bankut 1201 variety comes in the fourth place, as far as frost-resistance is concerned, the Cenad 117 variety in the fifth place, the Bender 83 wheat variety in the sixth and the Odvoş 241 variety in the seventh place. We mention that between the two latter varieties there is a very small difference with respect to hardiness. In fact, the microscopic analyses have shown a very close percentage of cells with individualized protoplasm and the same duration of individualization for both varieties. The Cenad 396 barley variety comes in the eighth place as regards frost-resistance. This variety showed the lowest percentage of cells with individualized protoplasm and the shortest duration of individualization. But the higher or lower resistance of plants to frost cannot be explained only by protoplasm individualization due to a considerable loss of water from the vacuoles, but also by the physico-chemical modifications which go along with the protoplasm during the individualization. Simultaneously with the withdrawing of the protoplasm from the cell walls, an accumulation of lipids (hydrophobe colloids) and lipoids (hydrophile colloids) occurs in the protoplasm. The lipoids appear especially in the peripheric zones of the protoplasm and vacuoles. The accumulation of lipoids in the peripheric zones of the protoplasm and the vacuoles causes a decrease of the cell permeability to free water and leads to a great swelling with bound water. In fact, by lipoid accumulation the dispersed phase increasing in the cell protoplasm, it also causes a raise in the contents of bound water (imbibition water), which, being bound by colloid-chemical forces, freezes much more difficultly than free water (consumption water). The slight degree of imbibition of the protoplasm in individualized state is of course accompanied by a very low permeability of the latter in respect to the electrolytes and the soluble sugars contained in the cell, a fact which was established for wintering plants by E. Kestakov and I. L. Sergueyev (1938) and by M. B. Golusk (1935). The retaining of electrolytes and of soluble sugars in the cells raises even more the retaining force for water, a fact which makes the emigration of water from the cell even more difficult. To this contributes also the fact that towards winter time a large quantity of sugars is accumulated by the cells of plants, as was shown by the researches of A. N. Maxymov (1912), F. A. Schaffnit and F. A. Wilhelm (1933) and others. But the accumulation of lipids and lipoids in the protoplasm, especially in the individualized protoplasm, also corresponds to its increased viscosity, a fact which contributes as well to a still greater increase of frost-resistance. From P. A. Genkel's and F. Z. Oknyna's researches it results that during wintering the protoplasm of the plant cells has a higher viscosity. From the above the great importance of individualization of the protoplasm for increasing the degree of resistance of plants to frost is clearly seen. In plants which do not display this individualization, or in the cells of the same plant with unindividualized protoplasm, the frost-resistance is lower and therefore the ice crystals formed in the intercellular spaces might damage the protoplasm mechanically and thus have a destructive action on the plant. It is known that during wintering, due to the low temperature, the water vapours occurring in the intercellular spaces are condensing and are converted into ice crystals. When formed, these crystals become attraction centres for

the cell water, and as they grow in volume they exercise a mechanical action on the skeleton membrane, the latter, on the protoplasm, a fact which leads to its denaturation and coagulation as was shown by A. N. Maxymov (1914) and V. V. Lepeoshkyn (1938).

This happens to the cells the protoplasm of which is not individualized and which maintain their plasmodical connections and are more permeable to water, electrolytes and sugars. The condition of the cells with individualized protoplasm is a totally different one.

The protoplasm being withdrawn from the cell walls and its plasmodical connections severed, water cannot be drawn any longer by the ice crystals and even if this happened, the protoplasm could change into the state of a real gel, without possibility of being mechanically damaged.

CONCLUSIONS

The microscopic analyses on the state of the protoplasm in the cells of the leaves, the growing tip and the tillering point of the Bărăgan 77, A 15, Tg. Frumos 16, Cenad 117, Bender 83, Odvoş 241 winter wheat varieties and the Cenad 396 barley variety cultivated in our country, have revealed the following:

1. During wintering, these plants display, in numerous cells, individualization of the protoplasm, a process which consists in its complete or partial withdrawing from the walls of the cell. The degree of withdrawing is not the same for all varieties, nor is the duration of withdrawing the same. Thus, in the case of the Bărăgan 77 wheat variety we could establish the highest degree of individualization and its longest duration. This variety is the most resistant to frost, followed by the A 15 and Tg. Frumos 16 varieties, as regards the percentage of cells with individualized protoplasm, the degree of individualization and its duration. The A 15 variety is less resistant than Bărăgan 77, while the Tg. Frumos 16 variety is less resistant than A 15. The Bankut 1201 variety comes after Tg. Frumos 16, and after it follows the Cenad 117 variety. At the latter, we observed a lower percentage of cells with individualized protoplasm than was the case with the Bankut 1201 variety, a lower degree and a shorter duration of individualization. The Cenad 117 variety has a lower resistance to frost than the Bankut 1201. After the Cenad 117 follow the Bender 83 and Odvoş 241 varieties. As to these ones we noted, during wintering, a still lower percentage of cells with individualized protoplasm, a still lower degree of individualization and an even shorter duration of individualization. These varieties have an even lower resistance to frost. With respect to the percentage of cells with individualized protoplasm, degree and duration of individualization, the Cenad 396 barley variety comes last. This variety has the lowest resistance to frost.

2. The different plant organs of the cereals end their duration of individualization of the cell protoplasm at different epochs. Thus, the individualized state of the protoplasm has ceased earlier in the cells of the tillering point, then in the cells of the growing tip and lastly in the cells of the leaves.

3. During wintering, simultaneously with the individualization of the protoplasm a great accumulation of lipids (hydrophobe colloids) and lipoids (hydrophile colloids) takes place in it. The lipoids accumulate especially at the peripheric zones of protoplasm and vacuoles, which causes a decrease of its permeability to water, electrolytes and soluble sugars. The accumulation of lipids and lipoids also leads to an increased viscosity of the protoplasm. The lipids also accumulate in the

vacuoles, a fact demonstrated by the use of neutral-red, a vital dye, soluble in lipoids (liposoluble).

4. The microscopic analysis of the state of the protoplasm is the best means for a rapid estimation of the degree of resistance to frost of different varieties of cereals during wintering, estimation which can be made according to the percentage of cells with individualized protoplasm, the degree of individualization and the duration of the individualized state of the protoplasm.

Paper read on June 12, 1953

REFERENCES

1. Brooks J., Journ. gen. Physiology, 1934, 17, 783.
2. Kestakov E., Sergueyev L. I., C. R. Acad. U.R.S.S., 1936, 4, 1, 23—28.
3. Fischer H. W., Beitr. Biol. d. Pflanzen, 1911, 10, 133.
4. Fukuda J., Ber. Biol., 1933, 70, 1—2.
5. Genkel A. P., Oknyna Z. F., quoted by Razdorskiy F. V.: Anatomia rastenii, 1949, 81.
6. Golusk B. M., C. R. Acad. U.R.S.S., 1935, 1, 302—306.
7. Yraklynov P. P., Jahrb. wiss. Bot., 1912, 50, 387.
8. Lepeoshkyn V. V., *Kolloaeschemie des Protoplasmas*. Th. Steinkopf, Dresden u. Leipzig, 1938.
9. Lison L., *Histochimie animale*. Bruxelles, 1936, 204.
10. Maxymov A. N., Ber. dtsch. Bot. Ges., 1912, 30, 52.
11. — Jahrb. wiss. Bot., 1914, 53, 327.
12. Mez K., Flora, 1905, 94, 89.
13. Oknyna Z. F., Makarovytch A. A., Izv. Akad. Nauk SSSR, 1951, 1, 107—114.
14. Schaffnit F. A., Phytopat., 1933, 505.
15. Stiles W., Protoplasma, 1930, 9, 459.

QUELQUES DONNÉES SUR L'INFLUENCE DU SULFATE D'ALUMINIUM SUR LA RÉSISTANCE À LA GELÉE DE CERTAINES PLANTULES

PAR

NATALIA COJENEANU

M. I. Skolnik [2] a montré qu'il existe un lien étroit entre l'action des éléments minéraux tels que le bore, le manganèse, etc. et la résistance des plantes à la sécheresse, à la gelée, à la salinité.

En 1950—1951, étudiant un problème de ce genre, nous nous sommes proposé une série d'expériences sur l'action de l'élément aluminium sur la résistance à la gelée de certaines plantes.

Puisque, dans nos conditions d'expérimentation, nous ne pouvions obtenir des températures très basses, nous avons chois, pour ces expériences, des plantes sensibles à la gelée: concombre *(Cucumis sativus)*, melon *(Cucumis melo)*, citrouille *(Cucurbita pepo)*, sarrasin *(Fagopyrum esculentum)*.

L'aluminium a été employé sous forme de solution de sulfate d'aluminium aux concentrations suivantes: $Al_I = 0{,}01$; $Al_{II} = 0{,}03$; $Al_{III} = 0{,}05$ norm. Les quantités correspondantes de substance ont été ajoutées dans certains cas à la solution Prianichnikov et dans d'autres, à la solution Knop.

Nous avons fait des expériences comparatives dans des milieux de contrôle (témoin) et dans des milieux contenant de l'aluminium, avec des semences imbibées et des plantules de 5, 6, 8, 12 et de 14 jours.

Les essais faits avec les semences imbibées pendant 24 heures d'eau et de solutions d'aluminium, puis exposées aux températures de —4° et —6° n'ont présenté aucune différence dans leur manière de se comporter.

Les expériences faites avec des plantules d'âges différents, dans des milieux de contrôle et dans des milieux contenant de l'aluminium, ont présenté d'importantes différences en ce qui concerne leur résistance aux températures basses. Les résultats sont exposés dans les tableaux 1—7.

a) En prenant des plantules de 6 jours de *Cucurbita pepo*, gardées dans des capsules Petri contenant les solutions correspondantes, nous avons obtenu une différence quant à leur manière de se comporter aux températures basses (tableau 1).

b) Les expériences faites avec la même variété *Cucurbita*, mais avec des plantules de 8 jours, gardées pendant 3 heures à — 4°, ont donné les mêmes résultats (tableau 2).

Le sel d'aluminium produit une augmentation de la résistance des plantules aux basses températures, même quand il se trouve seul dans la solution. Les résultats obtenus avec les plantules de *Cucumis melo* de 14 jours sont présentées dans le tableau 3.

Tableau 1

Cucurbita pepo (variété aux semences sans écorce)

Plantules de 6 jours, exposées pendant 2 heures à la température de −6°

Variantes	Longueur de l'axe hypocotyl-radiculaire	Comportement
1. Eau distillée	3 cm	Toutes ont dépéri
2. Solution Prianichnikov.....	3 cm	
3. Solution Prianichnikov + Al_I ..	1,5 cm	
4. » » + Al_{II} ..	1 cm	Toutes ont résisté
5. » » + Al_{III}..	1 - 0,7 cm	

Tableau 2

Cucurbita pepo (variété aux semences sans écorce)

Variantes	Longueur de l'axe hypocotyl-radiculaire	Comportement
1. Eau distillée	1—2 cm	Toutes ont dépéri
2. Solution Prianichnikov	1—2 cm	
3. » » + Al_I ..	0,2—2 cm	
4. » » + Al_{II} ..	1 cm	Toutes ont résisté
5. » » + Al_{III}..	0,5 cm	

Tableau 3

Cucumis melo (plantules de 14 jours)

Plantules exposées pendant 11 heures à 0°

Variantes	Longueur de l'axe hypocotyl-radiculaire	Comportement
1. Eau distillée	4—3 cm	Toutes ont dépéri
2. » » + Al_I	3 cm	
3. » » + Al_{II}	0,3 - 0,4 cm	Toutes ont résisté
4. » » + Al_{III}.....	0,2 cm	

c) La solution Prianichnikov contient des sels ne se dissolvant que petit à petit. C'est pourquoi la solution de la capsule Petri n'est pas uniforme; aussi avons-nous employé, dans d'autres expériences, la solution Knop. Les résultats des expériences effectuées dans ces conditions, avec les plantules de *Cucurbita pepo* de 5 jours, sont insérés dans le tableau 4.

d) On a obtenu des résultats semblables avec des plantules cultivées dans des sables quartzeux arrosés avec des solutions nutritives. Dans le tableau 5 se trouvent les résultats des expériences faites avec des plantules de *Sinapis alba*.

Tableau 4

Cucurbita pepo (plantules de 5 jours)
Plantules exposées pendant 12 heures à —4°

Variantes	Longueur de l'axe hypocotyl-radiculaire	Comportement
1. Eau distillée	3,5 cm	Toutes ont dépéri
2. Solution Knop	3,5 cm	
3. » » Al_I	3,5 cm	
4. » » Al_{II}	3 cm	Toutes ont résisté
5. » » Al_{III}	3 cm	

Tableau 5

Sinapis alba (plantules de 8 jours)
Plantules exposées à —5°

Variantes	Longueur de la tige	Comportement	
		Pendant 1 heure 30 minutes	Pendant 1 heure
1. Solution Knop	2,29 cm	Toutes ont dépéri	Toutes les plantes sont restées saines
2. » » + Al_I	2,41 cm		
3. » » + Al_{II}	2,58 cm	10 ont dépéri, 2 ont été seulement endommagées	
4. » » + Al_{III}	1,72 cm	Les 12 plantes sont restées saines	

Tableau 6

Sinapis alba (plantules de 5 jours)
Plantules exposées pendant 12 heures à —4

Variantes	Longueur de l'axe hypocotyl-radiculaire	Comportement
1. Solution Knop	7—8 cm	Toutes ont dépéri
2. Solution Knop + Al_{III} (2 jours) puis transvasées dans une solution Knop sans Al_{III}	6—7 cm	Toutes ont résisté

D'après ce que nous avons constaté, l'action des solutions plus concentrées d'aluminium (Al_{II} et Al_{III}) s'exerce au détriment de la croissance des plantes: leur racine s'allonge plus lentement et demeure plus courte. Comme on le sait, les

organes des plantes dont la croissance est active sont plus humides, donc plus sensibles aux basses températures. Aussi fallait-il chercher un autre moyen de combiner les résultats positifs de la résistance à la gelée avec la croissance normale des plantules. Dans ce but, les semences de concombre ont été laissées dans la solution Knop+Al_{III} pendant 2 jours, puis transvasées dans d'autres capsules Petri, avec solution Knop sans aluminium. Les semences témoins ont été, elles aussi, transvasées après 2 jours dans d'autres capsules Petri, toujours avec solution Knop. Cette fois, le témoin aussi bien que les semences traitées à l'aluminium se sont développées d'une manière égale.

Après un développement de 3 jours, c'est-à-dire après 5 jours en tout, les semences ont été soumises à une témperature de $-4°$ pendant 12 heures. Les résultats sont exposés dans le tableau 6.

Il est probable que Al_{III} agit par augmentation de la viscosité du protoplasma.

Ce sont là les premiers essais ; nous les continuerons pour arriver à connaître l'action qu'exerce l'aluminium sur les plantules, en ce qui concerne leur résistance aux basses températures.

Communiqué le 20 décembre 1952

BIBLIOGRAPHIE

1. Prianichnikov D. N., *Agrokhimia*. Moscou, 1940.
2. Skolnik M. I., *Znatchénie mikroélémentov v jizni rasténii i v zemlédélii*. Izd. Acad. Naouk, Moscou, 1950.
3. Stoklasa J., Biochemische Zeitschrift, 1918, 19.

TRAIAN SĂVULESCU, *Membre de l'Académie de la République Populaire Roumaine: Monographie des Urédinées de la République Populaire Roumaine.* (Vol. I et II, Bucarest, 1953, Editions de l'Académie de la République Populaire Roumaine).

Les éditions de l'Académie de la République Populaire Roumaine ont fait paraître depuis peu une étude de grande envergure de Tr. Săvulescu, membre de l'Académie: La Monographie des Urédinées de la République Populaire Roumaine, une étude d'analyse et de synthèse, dans laquelle l'Auteur expose avec clarté et précision un vaste matériel de données et d'observations, résultat de l'étude de ce groupe de champignons, extrêmement intéressants au point de vue scientifique et très importants au point de vue pratique.

La Monographie des Urédinées est en même temps un ouvrage essentiel pour l'orientation dans les innombrables problèmes de morphologie, de biologie, d'oecologie, de biogéographie systématique et de phytopathologie, que soulèvent un groupe de champignons profondément modifiés au cours de leur histoire, de l'évolution et de la phylogénie des plantes sur lesquelles ils vivent en parasites et du milieu dans lequel ils ont vécu et vivent.

Dans l'étude monographique des Urédinées, l'Auteur a tenu compte d'une manière critique de tout ce qui a été étudié jusqu'à présent dans ce domaine.

L'ouvrage comprend 2 parties : une partie générale (Vol. I) et une partie spéciale (Vol. II).

La partie générale traite dans des chapitres spéciaux de la morphologie, de la biologie des organes de fructification, de l'hétérœcie des Urédinées, du cycle évolutif, de la spécialisation, de l'influence sur les plantes qu'ils attaquent, de la répartition des Urédinées dans la République Populaire Roumaine en rapport avec leur aire d'expansion totale et l'altitude, des champignons commensaux des Urédinées, de la classification des Urédinées et des maladies produites par ceux-ci (symptômes, agents pathogènes, conditions de développement dans la République Populaire Roumaine, quarantaine et moyen de les combattre).

Les chapitres sur la biologie des Urédinées, leur phylogénie, la répartition géographique, comprennent surtout des recherches et des considérations théoriques tout à fait personnelles.

L'étude des maladies produites par les Urédinées et surtout l'étude des rouilles des céréales, occupent une place importante dans cet ouvrage et représentent un matériel de très grande valeur aussi bien au point de vue pratique qu'au point de vue théorique.

Chaque chapitre finit par une bibliographie d'où ne manque aucun ouvrage essentiel du domaine respectif.

La partie générale comprend 7 chapitres. Dans le 1er chapitre, l'Auteur nous introduit tout d'abord à l'étude morphologique du mycélium et à la biologie des organes de fructification. L'Auteur présente ensuite dans un tableau la répartition des espèces d'Urédinées dans la flore de la République Populaire Roumaine en rapport avec la présence ou l'absence des différents organes de fructification et en rapport avec la plante-hôte sur laquelle elles se développent. Suit un tableau synthétique avec la répartition numérique de ces espèces sur les familles des plantes-hôtes, d'après les formes présentes des organes de fructification et suivant qu'elles sont auto- ou hétéroïques.

Analysant ces deux tableaux, l'Auteur fait une série de considérations intéressantes sur la manière de se comporter des Urédinées de la République Populaire Roumaine aussi bien en ce qui concerne le cycle de leur vie, que les organes de fructification. L'Auteur montre que la majorité des espèces (70%) qui existent dans la République Populaire Roumaine sont autoïques ; parmi celles-ci, les plus nombreuses (86) sont hémi-formes, puis en ordre décroissant, eu-formes (79), micro-formes (59), brachy-formes (33).

Parmi les espèces hétéroïques, les plus nombreuses (118) sont de forme macrocyclique et 10 seulement microcycliques. Parmi celles-ci 7 sont opsis-formes et 3 kata-formes.

Suivant les familles aux dépens desquelles ils vivent, la répartition est la suivante: parmi les espèces autoïques hémi-formes, les plus nombreuses (23) se trouvent sur les Composées; viennent ensuite 17 sur les Graminées et 15 sur les Légumineuses. Parmi les espèces autoïques eu-formes, les plus nombreuses se développent sur les Composées (11) et sur les Rosacées (13); viennent ensuite 8 espèces sur les Ombellifères, 7 sur les Légumineuses et 5 sur les Rubiacées. Parmi les espèces autoïques micro-formes, les plus nombreuses (12) se trouvent sur les Composées, puis sur les Labiées (8), les Liliacées (5), les Renonculacées (4), les Oenothéracées (2), etc. Parmi les espèces autoïques brachy-formes, 17 se trouvent sur les Composées, 8 sur les Ombellifères, 3 sur les Rubiacées.

Les espèces hétéroïques macrocycliques vivent en plus grand nombre sur les Graminées (39), puis sur les Cypéracées (17), sur les Salycacées (18), Polygonacées (7), Composées (6), Légumineuses (5), Polypédiacées (4), etc.

Dans le cadre de la famille des Composées on remarque le grand nombre d'espèces autoïques (74) par rapport aux hétéroïques (11). Sur les Graminées, Cypéracées et Salycacées les rapports sont inverses: sur les Graminées, 39 espèces hétéroïques pour 17 autoïques. Sur les Cypéracées, 17 espèces hétéroïques et nulle autoïque. Sur les Salycacées, 18 espèces hétéroïques pour une seule espèce autoïque.

Sur les Légumineuses les espèces autoïques (27) prédominent sur les hétéroïques (5). Chez les Ombellifères on ne connaît dans la flore de la République Populaire Roumaine que des espèces autoïques, au nombre de 27.

Les espèces autoïques qui, comme nous l'avons dit, sont beaucoup plus nombreuses que les hétéroïques, vivent en parasites à peu près sur toutes les familles sur lesquelles vivent les Urédinées sauf sur les Cypéracées, Salycacées et Balsaminées, tandis que les espèces hétéroïques (il s'agit du stade de téleutospores) sont absentes sur les représentants de plusieurs familles (Santalacées, Aristolochiacées, Chénopodiacées, Crucifères, Crassulacées, Géraniacées, Linacées, Euphorbiacées, Malvacées, Tamariscinées, Violacées, Ombellifères, Primulacées, Plombaginacées, Gentianacées, Apocynacées, Convolvulacées, Labiées, Rubiacées, Adoxacées, Valérianacées, Dipsacées). De ce qui précède l'Auteur conclut que l'Urédinoflore de la République Populaire Roumaine a un caractère général autoïque.

Caractérisant plus loin les espèces existantes dans la République Populaire Roumaine, l'Auteur distingue les espèces chez lesquelles les oecidiospores sont identiques, tandis que les téleutospores sont différentes, qu'il nomme des espèces *sténo-oecidiennes;* par ailleurs, les espèces hétéroïques, chez lesquelles le stade oecidien est différent et le stade des téleutospores identique, l'Auteur les appelle des *sténo-téleutospores*. Les espèces sténo-téleutospores représentent un pas en avant en ce qui concerne les différences entre les espèces pléophages au stade oecidien, telle par exemple *Puccinia Cynodontis* Desm. avec son stade oecidien sur l'Adonis, Delphinium, Viola, Valerianella, Veronica et avec le stade de téleutospores sur le *Cynodon Dactylon* (I.) Pers. Le pléophage est encore plus prononcé au stade oecidien chez *Puccinia isiacea* (Thuem.) Winter qu'on rencontre sur les représentants des familles des Crucifères, Capparidacées, Caryophyllacées, Cucurbitacées, Chénopodiacées, Ombellifères, Valérianacées, Borraginacées, Labiées, Scrophulariacées, Résédacées, Convolvulacées, Géraniacées et Composées, tandis que le stade téleutospore se trouve sur *Phragmites communis* Trin. D'après l'Auteur, ces espèces pourraient être dénommées *euri-oecidiennes*, à l'encontre des espèces monophages dans le stade oecidien et pléophages dans le stade de téleutospores (*Puccinia coronata* Corda, *Puccinia coronifera* Kleb.) qui, d'après l'Auteur, pourraient être dénommées *euri-téleutospores*.

Vient ensuite un exposé clair et précis des dernières connaissances sur la morphologie, l'ontologie et la physiologie des Urédinées. La morphologie, la physiologie et les fonctions des différentes sortes d'organes de fructification, y sont minutieusement étudiées. L'Auteur insiste sur l'importance de connaître l'hétérotalisme, phénomène qu'on rencontre aussi bien chez les Urédinées hétéroïques que chez les Urédinées autoïques, etc.

L'Auteur s'occupe ensuite des problèmes concernant l'évolution et la phylogénie des Urédinées, se prononçant sur le problème tellement contesté de l'origine de ces champignons. Certains auteurs déduisent les Urédinées directement des Ascomycètes, considérant la phragmobasidie comme un organe primitif, une protobasidie, tandis que d'autres sont d'avis que les Urédinées se rattachent par les Auriculariées aux Zygomycètes. L'académicien Tr. Săvulescu émet une troisième opinion, d'après laquelle les Urédinées se rattachent aux Auriculariées, et la phragmobasidie dérive de la halobasidie. L'Auteur expose largement pourquoi il considère cette hypothèse plus vraisemblable, et il écrit en conclusion: «La phragmobasidie est phylogénétiquement la plus jeune forme du baside et son apparition dépend de l'adaptation des Basidiomycètes à la vie strictement parasitaire. Les Basidiomycètes tirent leur origine des Ascomycètes et ont une évolution parallèle à celles-ci, puisqu'elles correspondent aussi bien dans leurs organes essentiels de reproduction, asques et basides, que dans leur mycélium». L'Auteur accompagne ces considérations d'un tableau schématique montrant le développement de l'asque et du baside.

Plus loin, l'Auteur s'occupe du problème de l'hétéroecie et passe en revue, en les critiquant, les théories émises par différents auteurs (Fischer, Dietel, Jackson, Koursanov) pour expliquer l'apparition de ce phénomène chez les Urédinées. Il donne ensuite une série d'indications en ce qui concerne la nécessité d'employer les infections expérimentales pour l'étude de cette propriété biologique des Urédinées.

Le 1er chapitre se termine par une présentation succincte du cycle de développement des Urédinées dans leurs conditions de vie en Europe. On montre schématiquement la succession des formes des organes de fructification chez les Urédinées en formes hétéroïques, chez les brachy-formes, chez les micro-formes, chez les endo-formes, etc.

Le 2e chapitre traite du problème des spécialisations des Urédinées. On rappelle les résultats obtenus jusqu'à présent sur l'identification des formes spécialisées et des races physiologiques, spécialement pour les rouilles des blés, en montrant aussi succinctement, la technique employée dans ce but. Sont également passés en revue, les résultats des croisements faits par les différents auteurs entre les races physiologiques qui appartiennent aux différentes formes spéciales. L'Auteur montre ensuite les causes les plus importantes des modifications pathogéniques des différentes races ainsi que l'importance de l'apparition de nouvelles races physiologiques avec une pathogénie changée.

Le 3e chapitre est consacré aux modifications subies par les plantes-hôtes par suite de l'attaque par les Urédinées. Après avoir parlé de l'apparition et de l'évolution du parasitisme de ce champignon, l'Auteur considère ce parasitisme obligatoire des Urédinées comme une forme parallèle de la symbiose, ayant une évolution de même durée mais avec des effets différents sur la plante-hôte. L'action des Urédinées sur les plantes qu'elles attaquent n'aboutit pas toujours à la destruction de ces plantes ainsi qu'il arrive très souvent dans le cas des champignons saprophytes adaptés au parasitisme.

On rappelle les constatations faites par Koursanov et Medvédéva concernant l'action réciproque entre les rouilles et les plantes-hôtes, et les observations personnelles de l'Auteur sur la variété Sandu-Aldea 70, attaquée par la rouille brune race 13. L'Auteur conclut qu'en général, dans bien des cas «ce n'est pas la vie en commun des Urédinées et des plantes-hôtes qui modifie l'économie de celles-ci, mais que l'explosion des fructifications du champignon produit des perturbations dans la physiologie de la plante».

On étudie, ensuite, tour à tour, les modifications morphologiques, anatomo-pathologiques, cytologiques, biochimiques et physiologiques provoquées par les Urédinées. Sont décrites les hypertrophies, les atrophies, la suppression des organes floraux, la chlorose, les taches colorées, l'effeuillage, les nécroses, etc., conséquences de l'attaque par les différentes espèces d'Urédinées. Dans le cadre des modifications physiologiques on montre l'effet de l'attaque sur la photosynthèse, la respiration, la transpiration.

Le 4e chapitre traite de la répartition géographique des Urédinées dans la République Populaire Roumaine. Considérant l'aire des espèces d'Urédinées qui ont été trouvées dans notre pays jusqu'à ce jour, l'Auteur établit 9 groupes géographiques, dans lesquels les espèces d'Urédinées se répartissent dans la République Populaire Roumaine de la manière suivante: espèces européennes 27,3%, espèces eurasiatiques 19,7%, eurosibériennes 10,09%, circompolaires 22%, circumméditéranéennes 1,37%, méditerranéennes-pontiques 0,9% et les espèces pontiques 0,7%. En général, la caractéristique de l'Urédinoflore de la République Populaire Roumaine est fournie par les espèces européennes, eurasiatiques, eurosibériennes et circompolaires (91,9%) qui appartiennent aux régions à climat tempéré ou froid. La plupart des espèces européennes (65) ont une répartition égale sur le continent, 15 dominant en Europe centrale et méridionale, les unes atteignant l'Afrique du nord, 8 dominant dans l'Europe centrale et septentrionale et 21 ayant une répartition limitée en Europe. Parmi les espèces européennes, 12 seulement sont connues jusqu'à présent dans la République Populaire Roumaine. Le pourcentage élevé des espèces eurasiatiques et eurosibériennes montre l'affinité de l'Urédinoflore de la République Populaire Roumaine avec celle de l'Asie et surtout des régions de l'ouest, où on trouve les mêmes genres et presque les mêmes espèces.

L'Auteur montre ensuite amplement les moyens de propagation des Urédinées et présente une série de données et d'observations qui aident à la compréhension de la propagation en ligne horizontale et verticale de certaines espèces d'Urédinées et expliquent les invasions, les épiphyties des rouilles des céréales par les urédospores portés par les vents à de grandes distances. D'après les observations de l'auteur, la grande invasion de la rouille noire du blé en 1932 est due aux nuages d'urédospores apportés par les vents du sud.

En rapport avec la propagation des Urédinées, l'Auteur s'occupe aussi des conditions de conservation dans une région où les Urédinées se sont introduites et où elles vivent.

Le 5e chapitre étudie les champignons commensaux des Urédinées, une catégorie de champignons qui présente un intérêt scientifique, autant que pratique. Sont énumérés les champignons que les différents auteurs ont considérés comme parasites des Urédinées. Puis, on montre les 12 espèces

trouvées sur les Urédinées dans notre flore, étudiées en laboratoire sous la direction de l'Auteur. Ces études ont mené à une nouvelle conception dans l'interprétation du rapport parasitaire entre les Urédinées et le partenaire considéré comme parasite. Elles ont montré qu'il n'existait aucun rapport de parasitisme entre les champignons étudiés et trouvés en association avec les Urédinées mais plutôt un rapport de commensalité. Ils sont parasites en même temps et exploitent simultanément la même plante-hôte. Le fait qu'ils se trouvent au même endroit s'explique par le fait que la pénétration dans la plante-hôte des champignons supposés « parasites » des Urédinées est facilitée par la pénétration antérieure des Urédinées. Les mycéliums des deux champignons se développent dans les espaces intercellulaires de la plante-hôte, en des proportions variables, sans être subordonnés l'un à l'autre. Les fructifications des champignons commensaux se développent dans les fructifications des rouilles, parce qu'elles y trouvent moins de résistance. Ces conclusions sont confirmées aussi par le fait que certains champignons «parasites», comme *Darluca Filum* (Biv.) Cast et *Phyllosticta aecidiicola* A. Hulea, peuvent également vivre seuls sur la plante-hôte, sans être accompagnés par les Urédinées. Dans ce cas, ils forment des picnides dans les espaces intercellulaires de la plante-hôte et non dans la masse des spores des Urédinées.

La classification des Urédinées forme l'objet du 6e chapitre. L'Auteur passe en revue les essais effectués par les différents mycologues, depuis Brogniart, pour classifier les Urédinées et les conceptions sur lesquelles ils se sont basés (De Bary, Tulasne, Schröder, Dietel, Gäumann, Arthur, etc.). D'après l'Auteur, la nouvelle classification de Dietel est la plus complète et la plus naturelle. Elle a été admise en général par certains mycologues des plus importants (Koursanov, Tranzschel, Arthur, etc.) et est également utilisée par l'académicien Tr. Săvulescu lorsqu'il traite des Urédinées de la flore de la République Populaire Roumaine, dans la monographie dont nous nous occupons.

L'Auteur reproduit d'une manière détaillée le système de Dietel et termine ce chapitre par une série de considérations sur l'origine des Urédinées des Auriculariées, d'où il résulte que cette conception semble la plus logique et la plus vraisemblable.

Le dernier chapitre de la première partie — chapitre VII — (qui est le plus volumineux) est consacré aux maladies (rouilles) produites par les Urédinées sur les plantes cultivées et sur les arbres des forêts et à leur importance économique. Les maladies les plus importantes produites par les Urédinées y sont classées par groupes de plantes-hôtes: céréales, plantes fourragères, potagères industrielles, médicinales, ornementales, arbres et arbustes fructifères, arbres et arbustes forestiers

Ainsi qu'il était naturel, une très grande importance y est donnée aux rouilles des céréales L'Auteur commence par montrer l'importance économique de ces maladies, en analysant également, en rapport avec celles-ci, le phénomène de l'échaudage du blé, qui produit, au cours de certaines années, de sérieux dommages aux blés. L'échaudage est dû à des causes physiologiques, cependant son effet est aggravé par la verse et l'attaque de la rouille. Dans le cas d'une puissante attaque de rouille, surtout de la rouille noire, les dégâts peuvent entraîner une catastrophe. S'apuyant sur ses observations personnelles, l'Auteur montre les dommages produits en 1932, 1939, 1940 et la manière de se comporter de différentes variétés en ce qui concerne l'échaudage. Ainsi les variétés de blé de printemps ont souffert plus que les variétés d'hiver, les blés tardifs plus que les blés hâtifs, les blés à barbes plus que ceux sans barbes, les blés non sélectionnés plus que les blés sélectionnés. Parmi les blés sélectionnés d'hiver, A 15, A 26, Kooperatorka Hostianum se sont montrés plus résistants à l'échaudage. Là où l'on a appliqué une bonne culture technique, les blés ont moins souffert de l'échaudage. L'Auteur accorde une grande importance, pour prévenir ce phénomène et par conséquent pour assurer une récolte et riche et constante, à l'application des mesures agrotechniques avancées indiquées par le complexe Dokoutchaev-Kostytchev-Wiliams, ainsi qu'à la création de nouvelles variétés résistantes à l'échaudage.

L'Auteur traite amplement le problème de la propagation des rouilles sur les céréales, en se basant spécialement sur le riche matériel de données et d'observations personnelles recueillies dans les 30 dernières années. L'Auteur analyse les causes les plus importantes des invasions de la rouille dans la République Populaire Roumaine et établit par des recherches et des observations minutieuses, les possibilités d'hiverner dans notre climat et de se perpétuer au delà de l'été pour ces 3 rouilles de blé. Dans le même ordre d'idées, il montre le rôle du regain dans la propagation des rouilles et d'autres maladies ainsi que les moyens de les prévenir: l'agrotechnique supérieure, la sélection des variétés résistantes, etc.

On montre ensuite le rôle du vent dans la dispersion des spores et la propagation des rouilles. En se basant sur des études et des observations de longue durée, l'académicien Tr. Săvulescu établit un lien étroit entre la direction et la fréquence du vent et l'apparition de ces 3 rouilles du blé dans la République Populaire Roumaine. Ainsi, l'intensité de l'attaque de la rouille brune varie avec la fréquence des vents du NE, S-SE et SO pendant les mois d'avril et de mai. La rouille jaune est en fonction des vents du SN, N-NO, O et SO. En ce qui concerne la rouille noire, les vents jouent un rôle essentiel dans le transport des urédospores dans les régions du sud et peuvent provoquer des infections semblables à celles de 1932 et de 1940.

Comme le blé est la céréale la plus importante et souffre le plus des rouilles, l'Auteur donne un plus grand développement à l'étude des 3 rouilles qui attaquent cette céréale: la rouille brune, la rouille jaune et la rouille noire. Traitant de ces 3 rouilles, l'Auteur nous présente clairement et d'une manière complète les effets des rouilles sur le blé, en se basant tant sur les études faites dans la République Populaire Roumaine que sur celles faites à l'étranger, spécialement sur celles des savants soviétiques Soukhoroukov, Jarkina, Roussakov, Loukianenko, Maltchenko-Diakonova, Bıyzgalova, etc.

L'Auteur décrit ensuite tour à tour les agents pathogènes de ces 3 espèces de rouilles qui attaquent le blé, en commençant par la rouille brune (*Puccinia triticina* Eriks.), continuant par la rouille jaune (*Puccinia glumarum* (Schm.) Eriks. et Henn.) et terminant par la rouille noire (*Puccinia graminis* Pers.).

Basé sur les vastes données de la littérature et sur de longues et minutieuses observations personnelles, l'Auteur s'occupe, dans le cadre de chaque espèce, de la propagation et des symptômes que produit l'agent pathogène respectif, de sa morphologie, de sa biologie, de son oecologie et de son épiphytologie.

En ce qui concerne la rouille brune, l'Auteur élucide pleinement le rôle de l'hôte intermédiaire dans la propagation de cette maladie.

Le développement de la rouille brune dans les conditions de climat et de culture de la République Populaire Roumaine est exposé avec clarté et précision. Après avoir montré le cycle annuel de vie et le mode d'hiverner du champignon dans les différents pays, l'Auteur décrit amplement, en se basant sur ses observations personnelles poursuivies sans interruption pendant près de 30 ans, le cycle évolutif de la rouille brune dans notre pays. En conclusion l'Auteur constate que dans la République Populaire Roumaine la rouille brune n'interrompt à aucun moment son cycle évolutif. Au printemps, en été ou en automne, tout le temps que le blé se trouve dans les champs, le champignon vit en parasite dans les espaces intercellulaires et produit des urédospores et des téleutospores. L'été, le champignon résiste sous forme d'urédospores qui infestent le regain et arrive ainsi aux semailles d'automne, qu'il infeste en produisant des urédospores ou seulement du mycélium. Pendant l'hiver, la rouille brune résiste sous forme d'urédospores ou de mycélium, qui assurent l'infection précoce pour l'année suivante. L'un des aspects pratiques de cette constatation est d'attirer l'attention sur la nécessité de détruire le regain, opération par laquelle on peut interrompre l'évolution de cette rouille et éviter ainsi le péril d'une attaque précoce et puissante.

En traitant le problème de la spécialisation physiologique de la rouille brune l'Auteur rapporte les résultats obtenus dans d'autres pays et chez nous dans cette direction. En ce qui concerne les différentes races de rouille brune dans notre pays, il montre que dans les travaux effectués on a identifié 14 races, parmi lesquelles les plus répandues sont les races 13 et 20. D'après l'Auteur, les races 13, 19 et 20 sont inséparables et appartiennent au groupe des 9 races, et les races 15, 17 et 21 sont distinctes, appartenant chacune à un groupe séparé.

S'occupant du problème de la résistance des blés à la rouille brune, l'Auteur décrit en détail les observations personnelles faites sur les variétés de blé Sandu-Aldea 53, Sandu-Aldea 70 et A 15 infestées par la rouille brune de la race physiologique 13. On montre des cas de fluctuation de la sensibilité pour la rouille pendant le développement ontogénétique du blé. Se basant sur les résultats obtenus dans notre pays l'Auteur rappelle les variétés de blé qui se sont comportées différemment dans les champs au stade de jeune plante et au stade de plante adulte.

Viennent ensuite une série de considérations sur la nature de la résistance des plantes à la rouille brune, présentées par suite d'observations personnelles ainsi que des travaux de Gassner, Fédotova, Gretchiouchnikov, Ovtchérov, Soukhoroukov, Kouprévitchi, Kargopolova, etc.

L'Auteur apporte une très importante contribution par l'étude des facteurs qui modifient la résistance naturelle du blé à la rouille brune. En opposition avec l'affirmation de Scheibe et en concordance avec les recherches de Gassner et d'autres auteurs, l'académicien Tr. Săvulescu établit qu'entre la résistance de la rouille brune et les phases de développement ontogénétique du blé il existe une certaine corrélation. Ainsi, la sensibilité du blé pour la rouille brune est très grande en automne jusqu'au tallage, après le tallage elle va en décroissant jusqu'au moment de l'épiage, et, à la maturité, les blés sont résistants à la rouille brune. La sensibilité du blé pour la rouille noire varie à l'opposé de la rouille brune: elle est faible au stade de plantule, croît continuellement jusqu'au stade de maturité. La sensibilité de nos blés à la rouille jaune dans les conditions climatiques de notre pays est presque égale à tous les stades de développement des plantes et l'intensité de l'attaque de cette rouille dépend surtout des conditions climatiques.

On montre ensuite la différence de sensibilité des feuilles de la même plante, des différents organes de la plante (gaînes, tiges, épis) et même des différentes portions d'une même feuille. Des recherches entreprises par l'Auteur on constate que les propriétés morphologiques et anatomiques (l'épaisseur des feuilles, le nombre des faisceaux conducteurs, la largeur des espaces intercellulaires, la profondeur des cellules épidermiques, le nombre des barbes, le nombre de stomates et les dimen-

sions des ostioles, etc.) ne jouent pas un rôle important dans les différences de résistance constatées pour les différentes variétés et leurs organes.

En ce qui concerne le rapport entre la pression osmotique des tissus des différentes variétés de blé et leur résistance aux rouilles, l'auteur tire la conclusion que la pression osmotique donne quelques indications en ce qui concerne la résistance à la rouille. Les plus attaquées sont les variétés qui possèdent une pression osmotique plus réduite. Mais à l'intérieur de chaque espèce, les variétés, les lignées, les sortes, présentent de très grandes variations, depuis les plus résistantes jusqu'aux plus sensibles.

En ce qui concerne l'influence des facteurs extérieurs sur la résistance des blés à la rouille, l'Auteur n'est pas d'accord avec Gassner pour l'application de la loi dite « du minimum » à certaines invasions de rouilles, car les relations entre la plante, le parasite et les conditions extérieures sont beaucoup plus compliquées. Ainsi que l'a montré très justement Gorlenko, les actions intérieures complexes entre la plante-hôte et le parasite ne sont pas constantes, mais varient selon les conditions respectives du temps et de l'endroit. Par conséquent, le rôle décisif dans la formation de ces actions intérieures accumulées de l'hôte et du parasite appartient — d'après Gorlenko — aux facteurs du milieu extérieur.

L'Auteur de la monographie expose ici brièvement les résultats obtenus dans ses travaux antérieurs en ce qui concerne l'influence des facteurs extérieurs sur l'attaque de la rouille. Quant à la réaction du sol comme facteur prédisposant, l'Auteur montre qu'on n'en peut tirer aucune conclusion sur la propagation et l'apparition des rouilles. Les propriétés physiques du sol (sa teneur en eau, le degré de dispersion) ainsi que la distance trop grande entre les lignes, le sarclage, prédisposent les blés à être infestés par les rouilles. Pour notre climat, la meilleure distance, pour une résistance plus grande des blés aux rouilles, est de 10—12 cm entre les lignes. En 1932, dans les cultures où la distance a été de 15 cm entre les lignes, l'action de la rouille noire, dans la parcelle attaquée, a été trois fois plus intense.

Comme facteurs prédisposants à la rouille, la température et l'humidité sont les plus importants ; ils ne peuvent cependant pas être pris en considération isolément, mais ensemble. Les rouilles n'infestent que lorsque la température et l'humidité favorisent la germination des spores et la croissance du mycélium dans la plante et que celles-ci influencent par leurs variations l'état de prédisposition des plantes. L'auteur établit également une formule pour déterminer l'indice de prédisposition de l'action unitaire de ces facteurs, qu'il nomme l'indice de prédisposition hydrothermique. L'auteur montre, en se basant sur plusieurs exemples, que l'indice de prédisposition, résultat du calcul des précipitations accompagnées de dépressions thermiques pendant les mois de mai et de juin, est décisif pour l'apparition des rouilles et pour l'intensité de leur attaque. Les dépressions thermiques du mois de juin sont les plus importantes pour l'apparition et l'intensité de l'attaque de la rouille jaune et surtout de la rouille noire. Pour ces deux rouilles ont de l'importance non seulement la valeur de l'indice de prédisposition, mais aussi l'alternance de ces époques de prédisposition au cours du mois de juin avec des époques de hausse de la température. Pour la rouille brune, le changement de ces périodes n'a pas un rôle aussi grand que pour les rouilles jaunes et noires.

L'auteur montre les résultats obtenus en U.R.S.S. par Roussakov, Chitikova-Roussakova en ce qui concerne l'influence des différents facteurs de milieu sur l'attaque des rouilles. En ce qui concerne l'influence des engrais sur l'attaque de la rouille, l'auteur passe en revue les résultats obtenus personnellement et par d'autres savants (Gassner et Hassebrauk, Fredericson, Promichéva, Formine et Nezdrasov, Naoumov etc.), montrant le rôle du potassium, de l'azote et du phosphore dans l'augmentation ou la diminution de la résistance du blé aux rouilles.

L'Auteur s'occupe ensuite de l'importance des époques des semailles et de la profondeur des semis, des labours de déchaumage, de l'assolement, pour l'apparition et le développement des rouilles. On présente les résultats obtenus en U.R.S.S. en ce qui concerne la distance entre les lots de blé de printemps et de blé d'hiver, l'influence du sol enherbé avec des graminées, la vernalisation, la réaction photopériodique des plantes, etc.

Traitant le problème de la lutte contre la rouille noire, l'académicien Tr. Săvulescu complète l'affirmation faite par Sorauer en 1899, que « le problème des rouilles consiste à l'avenir en un problème de sélection » de la manière suivante: « Le problème des rouilles est un problème de sélection et d'agrotechnique correspondante, qui ne peut être résolu que dans les pays ayant une structure agraire socialiste, où la sélection ainsi que l'agrotechnique avancée peuvent être appliquées conformément aux données scientifiques ». Le problème de la sélection est extrêmement important, mais « pour sélectionner les variétés résistantes — dit l'auteur — la génétique idéaliste ne peut conduire aux résultats pratiques désirés, il faut encore employer les méthodes de sélection inaugurées par Mitchourine en U.R.S.S., dans lesquelles il tient compte de la nature entière de la plante en rapport avec le milieu extérieur, du choix et de l'éducation des géniteurs, de l'éducation des descendants, etc. ». L'auteur rappelle les réalisations obtenues en U.R.S.S. par l'emploi de la sélection et de

l'agrotehnique dans la lutte contre les rouilles des céréales, l'importance de l'introduction du complexe Dokoutchaev-Kostytchev-Williams en agriculture, etc.

Ensuite, l'Auteur s'occupe du problème chimio-thérapeutique des rouilles. Sont cités surtout les résultats expérimentaux obtenus en U.R.S.S. par Roussakov, Poliakov, Naoumov, Sitikova-Roussakova, Kikoïna, Grouésvoï et Maklakova, Bryzgalova, qui ont essayé l'efficacité des différents fongicides pour la lutte contre les rouilles.

Pour le traitement de la rouille jaune et de la rouille noire du blé, les mêmes problèmes que pour la rouille brune se sont posés et ont été discutés. Il faut remarquer ici aussi la contribution de l'Auteur à la connaissance du cycle de développement annuel de ces rouilles dans les conditions de climat et de culture de la République Populaire Roumaine, ainsi qu'au problème de la résistance des blés à ces espèces.

Il faut souligner le développement ample donné au problème concernant le rôle de l'épine-vinette dans la propagation de la rouille noire, l'Auteur indiquant également les moyens pratiques pour la destruction de cet arbuste dans notre pays.

Il traite ensuite de la même façon des rouilles de l'orge, du seigle, de l'avoine, du maïs, puis des rouilles des plantes fourragères (graminées et légumineuses), des légumes, des plantes industrielles, des arbres et plantes médicinaux, des plantes ornementales, des arbres et arbustes fructifères, des arbres et arbustes forestiers.

Le chapitre VII, où l'on trouve 5 planches en couleurs et de nombreuses figures représentant les organes de la plante ou la plante attaquée, se termine par une riche bibliographie où figurent plus de 1700 ouvrages.

La partie générale de la Monographie des Urédinées (1er vol.) s'achève par une annexe sur la notation de l'attaque des rouilles sur les céréales, en vue de déterminer la résistance de ces dernières. L'Auteur décrit amplement la méthode de notation de l'attaque, élaborée depuis longtemps par lui et apliquée dans les études d'agronomie des rouilles. Cette méthode, dite «à coefficient», est très exacte et a donné de bons résultats. La méthode a été introduite et généralisée dans les Stations de l'Institut de Recherches Agronomiques de la République Populaire Roumaine où elle est employée à la détermination de la résistance à la rouille des différentes sortes et lignées des céréales de la culture comparative.

A l'aide de cette méthode l'Auteur a étudié, plusieurs années de suite, la réaction de 360 sortes de blé à l'attaque des rouilles. Les résultats obtenus sont inscrits dans un tableau qui termine l'annexe. Se basant sur les notations faites, l'Auteur range les différentes sortes de blé en 7 catégories d'après le degré d'attaque et tire une série de conclusions de grande importance théorique et pratique.

La IIe partie (IIe vol.), la partie spéciale de la Monographie des Urédinées, comprend la description des familles, des tribus, des genres et des espèces, des variétés et des formes représentées dans la flore de la République Populaire Roumaine.

Il est à remarquer que dans le cadre des études mycologiques, nos savants ont manifesté une certaine préférence pour les Urédinées, champignons intéressants au point de vue systématique aussi bien que morphologique, biologique et agronomique.

A l'étude systématique des Urédinées dans la République Populaire Roumaine ont contribué une série de botanistes et de mycologues, parmi lesquels se sont surtout remarqués M. Fuss et le prof. I. C. Constantineanu. Mais la contribution la plus soutenue et la plus complète nous la devons à l'académicien Tr. Săvulescu.

Les recherches de l'académicien Tr. Săvulescu ont contribué à faire connaître chez nous un nombre considérablement accru d'espèces d'Urédinées et, dans une mesure encore plus grande, leurs plantes-hôtes et de nombreuses stations. Dans les multiples notes et mémoires où l'Auteur de la Monographie des Urédinées a développé les résultats de ses recherches, une série de variétés et d'espèces, rares ou nouvelles, ont été décrites. Leur diagnose en latin se trouve à la fin du volume. L'académicien Tr. Săvulescu apprécie que la flore des Urédinées de la République Populaire Roumaine a été si minutieusement étudiée, que les recherches futures pourront ajouter aux espèces décrites dans son ouvrage tout au plus 70 à 80 espèces.

L'étude systématique des Urédinées est basée sur un riche et sérieux matériel recueilli par l'Auteur et ses collaborateurs, depuis 1912. La collection de l'académicien Tr. Săvulescu contient aussi de nombreuses espèces d'Urédinées obtenues par échange avec les différents instituts et mycologues de l'étranger (U.R.S.S., Hongrie, Bulgarie, etc.). Cet échange de plantes et d'Urédinées a servi à l'Auteur pour établir de façon plus précise les rapports d'affinité et de liaison géographique avec les pays voisins.

Un nombre de 275 espèces d'Urédinées parmi les espèces connues dans la République Populaire Roumaine a été établi par l'académicien Tr. Săvulescu dans «Herbarium Mycologicum Romanicum» élaboré sous sa surveillance par la Section de Phytopathologie de l'Institut des Recherches Agronomiques, et envoyé à une série de laboratoires et de musées de différents pays. D'autres attendent leur tour pour être distribuées à l'avenir.

La Monographie des Urédinées de la République Populaire Roumaine présente dans la partie spéciale 440 espèces de parasites vivant sur 1280 plantes-hôtes. Pour une orientation plus facile, l'Auteur a établi des clefs dichotomiques pour les familles, les tribus, les genres et les espèces. Chaque espèce est accompagnée de l'indication de la bibliographie générale et spéciale, concernant la flore de notre pays, ainsi que de la liste des synonymes vérifiés. Pour chaque espèce on a indiqué aussi l'aire d'expansion dans notre pays et sur le globe entier, en tenant compte de tout ce que nous connaissons jusqu'à présent. Chaque espèce est accompagnée ensuite d'une description originale et de figures des organes de fructification, exécutées d'après le matériel recueilli personnellement par l'Auteur. Beaucoup d'espèces sont accompagnées d'observations critiques, de mesures biométriques et pour quelques-unes on a pratiqué des infections expérimentales pour la précision de leur spécialisation.

La consultation et l'étude du matériel présenté dans cette monographie sont facilitées par un index alphabétique des familles, des tribus, des genres, des espèces, des variétés, de leurs formes et synonymes ainsi qu'un index alphabétique des plantes-hôtes sur lesquels se termine la monographie.

La monographie des Urédinées constitue un exemple de combinaison harmonieuse des ouvrages ayant un caractère théorique avec ceux ayant un caractère pratique.

Les problèmes posés par l'agriculture à la science phytopathologique ne peuvent être résolus que si on étudie et connaît parfaitement la systématique, la biologie, la propagation et l'oecologie des agents pathogènes. L'étude des rouilles, en particulier de celles qui ont une grande importance économique, a constitué le centre de préoccupations théoriques et pratiques de l'académicien Tr. Săvulescu qui nous a donné dans sa Monographie des Urédinées non seulement une oeuvre d'une grande envergure et d'un haut niveau scientifique, mais aussi un guide précieux pour la solution des problèmes d'une grande importance pour la production, particulièrement des problèmes posés par les conditions créées par la transformation socialiste de notre agriculture.

L'ouvrage s'adresse à un très grand nombre de spécialistes: botanistes, mycologues, phytopathologistes, agronomes, horticulteurs, sylviculteurs, etc., car il constitue un guide indispensable pour ceux qui s'occupent de la sélection des plantes. Il ouvre aux jeunes cadres de savants et d'expérimentateurs, qui s'egagent dans la voie de la biologie, de l'agrobiologie et de l'agrotechnique, un large horizon en leur permettant une orientation juste, tout en leur évitant de considérer les problèmes d'une façon unilatérale et de tomber dans un practicisme étroit.

La Monographie des Urédinées de la République Populaire Roumaine de l'académicien Tr. Săvulescu est un ouvrage qui, dans notre pays, est unique dans son genre et qui s'imposera comme un ouvrage essentiel dans la littérature universelle de spécialité.

Prof. EUGEN RĂDULESCU,
Membre correspondant de l'Académie de la République Populaire Roumaine

Dat la cules 5.10.1954. Bun de tipar 25.03.1955. Tiraj 1.500 ex. Hîrtie velină de 65 g/m². Format 16/70 × 100. Coli editoriale 10,2. Coli tipar 9³/₄. Preful unui exemplar lei 5,90. Comanda 1231. A. 6607.

Tiparul executat la Intreprinderea Poligrafică nr. 4
Calea Şerban Vodă 133—135, Bucureşti, R. P. R..

Le tome premier de cette publication a paru sous le titre de:
LA SCIENCE DANS LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

L'Académie de la République Populaire Roumaine fait paraître les publications périodiques ci-après:

en roumain, avec des résumés en russe et en français:

COMUNICĂRILE ACADEMIEI REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

BULETIN ŞTIINŢIFIC, SECŢIUNEA DE ŞTIINŢE MATEMATICE ŞI FIZICE

BULETIN ŞTIINŢIFIC, SECŢIUNEA DE ŞTIINŢE BIOLOGICE, AGRONOMICE, GEOLOGICE ŞI GEOGRAFICE

BULETIN ŞTIINŢIFIC, SECŢIUNEA DE ŞTIINŢE TEHNICE ŞI CHIMICE

BULETIN ŞTIINŢIFIC, SECŢIUNEA DE ŞTIINŢE MEDICALE

STUDII ŞI CERCETĂRI MATEMATICE

STUDII ŞI CERCETĂRI DE FIZICĂ

STUDII ŞI CERCETĂRI DE ENERGETICĂ

STUDII ŞI CERCETĂRI DE MECANICĂ APLICATĂ

STUDII ŞI CERCETĂRI DE CHIMIE

STUDII ŞI CERCETĂRI DE FIZIOLOGIE ŞI NEUROLOGIE

STUDII ŞI CERCETĂRI DE ENDOCRINOLOGIE

STUDII ŞI CERCETĂRI DE INFRAMICROBIOLOGIE, MICROBIOLOGIE ŞI PARAZITOLOGIE

STUDII. REVISTĂ DE ISTORIE ŞI FILOZOFIE

STUDII ŞI CERCETĂRI DE ISTORIE VECHE

STUDII ŞI CERCETĂRI DE ISTORIA ARTEI

STUDII ŞI CERCETĂRI DE ISTORIE LITERARĂ ŞI FOLCLOR

STUDII ŞI CERCETĂRI LINGVISTICE

STUDII ŞI CERCETĂRI DE PSIHOLOGIE

LIMBA ROMÎNĂ

PROBLEME ECONOMICE

CERCETĂRI FILOZOFICE

STUDII ŞI CERCETĂRI ŞTIINŢIFICE, CLUJ (cu serii)
Seria I. Ştiinţe: matematice, fizice, chimice şi tehnice.
Seria II. Ştiinţe: biologice, medicale, geologice, geografice şi agricultură.
Seria III. Ştiinţe sociale.

STUDII ŞI CERCETĂRI ŞTIINŢIFICE, IAŞI (cu serii)
Seria I. Ştiinţe: matematice, fizice, chimice şi tehnice.
Seria II. Ştiinţe: biologice, medicale, geologice, geografice şi agricultură.
Seria III. Ştiinţe sociale.

STUDII ŞI CERCETĂRI ŞTIINŢIFICE, TIMIŞOARA

en français, anglais et allemand:

REVUE DE MATHÉMATIQUES ET DE PHYSIQUE

REVUE DE BIOLOGIE

REVUE DES SCIENCES TECHNIQUES

REVUE DE CHIMIE

REVUE DES SCIENCES MÉDICALES

REVUE DES SCIENCES SOCIALES

en russe:

ЖУРНАЛ МАТЕМАТИКИ И ФИЗИКИ

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ЖУРНАЛ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

ХИМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ЖУРНАЛ МЕДИЦИНСКИХ НАУК

ЖУРНАЛ ОБЩЕСТВЕННЫХ НАУК

Les publications périodiques de l'Académie de la République Populaire Roumaine comprennent en outre:

ANALELE ROMÎNO-SOVIETICE, avec les séries suivantes:

Seria Matematică-Fizică — Seria Chimie — Seria Geologie-Geografie — Seria Biologie — Seria Agricultură — Seria Metalurgie, Construcţia Maşinilor — Seria Chirurgie — Seria Zootehnie, Medicină Veterinară — Seria Silvicultură-Industria lemnului şi a Hîrtiei — Seria Medicină Generală — Seria Pediatrie — Seria Igienă — Seria Istorie — Seria Filozofie — Seria Pedagogie, Psihologie — Seria Economie.

Preţul lei 5,90